الفصل الأول

التركيب الذري للمادة

2020

س / مما تتكون جميع المواد الموجودة في الكون ؟

الجواب / **ان جميع المواد في الكون تتكون من دقائق صغيرة غير قابلة للانقسام تدعى بالذرات وهي تشكل الوحدات الأساسية لبناء تلك المواد .**

س / ما هي النماذج التي طرحت لوصف الذرة حسب التسلسل الزمني ؟

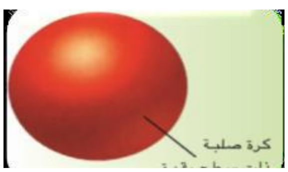
الجواب / **1- نموذج دالتون .**

2- نموذج ثومسون .

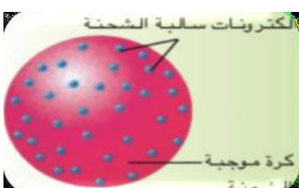
3- نموذج رذرفورد .

س / كيف وصف دالتون الذرة ؟

الجواب / **تصور العالم دالتون الذرة على هيئة كرة دقيقة صلبة غير قابلة للانقسام ولكل عنصر نوع معين من الذرات الخاصة به .**

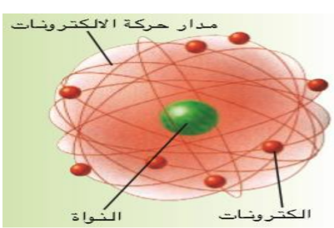


س / كيف وصف ثومسون الذرة ؟



ج / **بعد ان اكتشف العالم ثومسون ان الذرة تتكون من جسيمات اصغر تحمل شحنات سالبة اطلق عليها اسم الالكترونات وصف الذرة بانها كرة موجبه الشحنة تلتصق عليها الالكترونات السالبة الشحنه .**

س / كيف وصف العالم رذرفورد الذرة ؟



ج/ **بعد ان اكتشف العالم رذرفورد البروتون قدم تصوره للذرة بان البروتونات متمركزة في وسط الذرة اطلق عليها اسم النواة وان الالكترونات تدور حولها بمدارات مختلفة البعد عن النواة .**

س / عرف البروتون ؟

ج/ البروتون :هو جسيم موجب الشحنة كتلته اكبر بكثير من كتلة اللكترونات موجود داخل النواة

س / ما هو النموذج الكوكبي للذرة ؟

ج / وهو الوصف الذي قدمه العالم رذرفورد للذرة حيث وصف ان الالكترونات تدور حول النواة بمدارات مختلفة البعد عن النواة كما تدور الكواكب حول الشمس لذا سمي بالنموذج الكوكبي .

مدخل الى البناء الالكتروني الحديث

س / ما هي المشاكل التي نشأت بالنسبة لنموذج رذرفورد ؟

ج/ ان سبب نشوء مشكلة في نموذج رذرفورد الكوكبي يأتي من افتراضين :

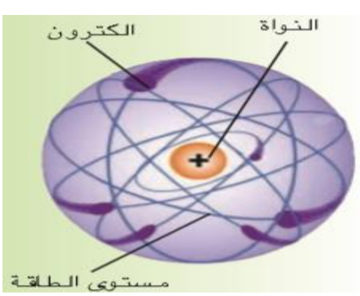
الأول : هو ان الالكترونات السالبة ساكنة فأنها سوف تنجذب الى النواة المخالفة لها بالشحنة .

الثاني : هو ان تكون الالكترونات في حالة حركة وبم ان الشحنات الكهربائية المتحركة تحت تأثير قوة جذب تطلق طاقة اذن سوف ينتج نتيجة لذلك فقدان في طاقة الالكترون المتحرك فتبطأ حركته مما يجعله يلف لولبي وبالتالي يكون غي ر قادر على مقاومة جذب النواة ويسقط في النواة .

ملاحظة

في كلتا الفرضيتين نجد ان الذرة سوف تنهار، وبما ان الذرات لا تنهار لذلك لا بد ان يكون هناك خطأ .

نموذج بور للذرة



س/ ماذا اقترح العالم بور ؟

س/ عرف نموذج بور ؟

ج/ اقترح العالم بور (ان الالكترونات تدور حول النواة في مستويات ذات طاقة وانصاف اقطار محددة) ولكل مستوى طاقة رقم يميزه ويصف طاقته يسمى بعدد الكم الرئيسي .

ملاحظة/ تزداد طاقة المستوى بزيادة البعد عن النواة .

ملاحظة / يمكن للإلكترون ان ينتقل بين مستويات الطاقة هذه عند اكتسابه او فقدانه للطاقة .

تمرين (1 - 1)

اختر الجواب الصحيح:

مستوى الطاقـــة الرئيسي الذي طاقته اعلى هو:

أ - مستوى الطاقة الرئيسي الاول.

ب - مستوى الطاقة الرئيسي الثاني.

جـ - مستوى الطاقة الرئيسي الثالث.

د - مستوى الطاقة الرئيسي الرابع.

جواب فرع (د)

النظرية الذرية الحديثة

علل / يعتبر تركيب ذرة الهيدروجين ابسط نظام ذري ؟

ج/ لانها تحتوي على بروتون واحد والكترون واحد فقط .

س/ طور العلماء نظرية تعرف بنظرية الكم ما نص هذه النظرية ؟

ج/ تنص على "احتمال وجود الالكترون في اوربتال (وهو حيز محدد في الفضاء) المحيط بالنواة وليس في مدارات محددة الابعاد.

تمرين (1 - 2)

ما مفهوم السحابة الالكترونية؟

جواب

السحابة الالكترونية: حيز من الفراغ المحيط بالذرة يحتمل وجود الالكترون فيه.

الأستاذ حسين حمزة

س/ عدد اهم فروض النظرية الذرية الحديثة ؟

ج/ 1- تتكون الذرة من نواة تحيط بها الكترونات ذات مستويات مختلفة من الطاقة .

2- تدور الالكترونات حول النواة على مسافات بعيدة عنها (نسبة لحجم الذرة) في مستويات الطاقة ويعبر عن هذه المستويات بأعداد تدعى اعداد الكم الرئيسية (مستويات الطاقة سابقا) .

ملاحظة/ توجد النواة في مركز الذرة وتتضمن (تحتوي على) البروتونات والنيوترونات .

مستويات الطاقة

للتعبير عن مستويات الطاقة المختلفة للإلكترونات استخدم العلماء اعدادا تسمى (اعداد كم ثانوية) أخرى تصف بشكل تام جميع خواص الاوربيتال .

مستويات الطاقة الرئيسية

يعبر عن مستويات الطاقة الرئيسية بعدد الكم الرئيسي ويرمز له بالحرف
وياخذ قيم من 1 الى 7 ولا يأخذ قيمة الصفر

الجدول 1-1 رمز المستوى الرئيسي وأعداد الكم المقابلة لها

رمز المستوى	K	L	M	N	O	P	Q
قيمة n	1	2	3	4	5	6	7

← ازدياد الطاقة

ملاحظة / كلما بعد الالكترون عن النواة زادت طاقته وقل ارتباطه بالنواة .

مستويات الطاقة الثانوية

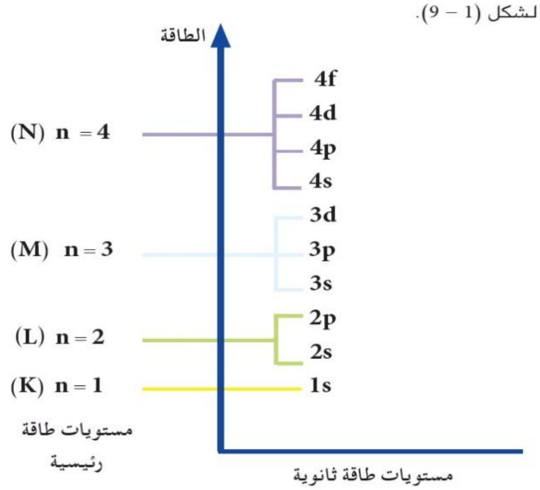
تحتوي مستويات الطاقة الرئيسية على مستويات طاقة ثانوية وهي f و d و p و S وتختلف هذه المستويات خصوصا من ناحية الشكل وعدد الالكترونات التي تحتويها.

الأستاذ حسين حمزة

س/علام تحتوي مستويات الطاقة الرئيسية ؟

ج/ تحتوي مستويات الطاقة الرئيسية على مستويات الطاقة الثانوية وكما مبين في ادناه

الشكل (1 – 9).



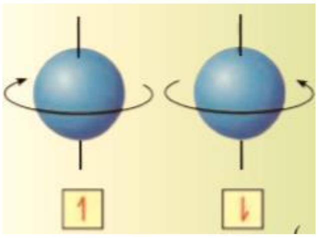
عدد الاوربيتالات والالكترونات في المستويات الثانوية

ملاحظة / يرمز للاوربتال بالمربع ☐ كما يلي :



ملاحظة / يحتوي كل اوربتال على 2 الكترون لذلك يكون :

الغلاف الثانوي	عدد الاوربيتالات	عدد الالكترونات التي يستوعبها
s	1	2
p	3	6
d	5	10
f	7	14



علل/لا يتنافر الالكترونان في حال وجودهما في اوربيتال بالرغم من انهما يحملان نفس الشحنة السالبة

ج/ لان كل الكترون يبرم (يدور) حول محوره في نفس الوقت الذي يدور فيه حول النواة فعند ازدواج الكترونين في اوربيتال واحد ↑↓ فان احدهما سوف يبرم حول محوره باتجاه دوران عقرب الساعة ويعطى له الرمز ↑ اما الاخر فيكون برمه عكس دوران عقرب الساعة ويعطى له الرمز ↓ اي ان احدهما سوف يبرم عكس الاخر مما يلغي تنافرهما .

تمرين (1 - 3)

أ – ما عدد الاوربيتالات في كل من مستوى الطاقة الرئيسي الاول والثالث؟

ب – ما عدد الالكترونات في كل من مستوى الطاقة الرئيسي الثاني والثالث؟

جواب

أ – يحتوي المستوى الاول من الطاقة أوربيتال واحد.

يحتوي المستوى الرئيسي الثالث من الطاقة 9 أوربيتالات.

ب– يحتوي مستوى الطاقة الرئيسي الثاني 8 ألكترون.

يحتوي مستوى الطاقة الرئيسي الثالث 18 ألكترون.

الترتيب الالكتروني

مبدأ اوفباو

س/ علام ينص مبدأ اوفباو ؟

ج / ينص هذا المبدأ على ان مستويات الطاقة الثانوية تملأ بالإلكترونات حسب تسلسل طاقاتها من الاوطأ الى الأعلى .

قاعدة هوند

س/ علام تنص قاعدة هوند ؟

ج/تنص على انه لا يحدث ازدواج بين الكترونين في مستوى الطاقة الثانوي الا بعد ان تشغل اوربيتالاته فرادا أولا .

ملاحظة / تستخدم هذه القاعدة في حالة الذرات التي ينتهي ترتيبها الالكتروني بمستويات الطاقة الثانوي f و d و p حيث لا نضع الكترونين في أوربيتال واحد الا بعد ان نضع الكترون واحد في الاوربيتالات .

ملاحظة : عند كتابة الترتيب الالكتروني لأية ذرة يجب معرفة العدد الذري لتلك الذرة .

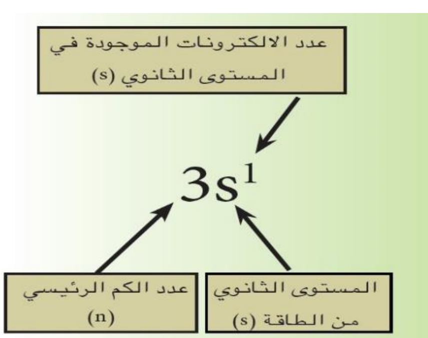
ملاحظة : يكون الترتيب الالكتروني كالتالي :

1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f...

(سس بس بس دبس دبس فد بس)

ملاحظة : كلما زاد رقم الغلاف الرئيسي (n) ازدادت طاقة الالكترونات الموجودة فيه وقلت المسافة بين غلاف رئيسي واخر لذلك يحصل تداخل بين الاغلفة الثانوية التي تعود لأغلفة رئيسية مختلفة

ملاحظة : طريقة كتابة الترتيب الالكتروني .



مثال 1 – 1 :

اكتب الترتيب الالكتروني لكل من المستويات الثانوية الاتية: p^3 و d^4 و f^6 و p^4 و d^7 و f^{11} و p^5

الحــــــل :

p^3	[↑][↑][↑]
d^4	[↑][↑][↑][↑][ ]
f^6	[↑][↑][↑][↑][↑][↑][ ]
p^4	[⇅][↑][↑]
d^7	[⇅][⇅][↑][↑][↑]
f^{11}	[⇅][⇅][⇅][⇅][↑][↑][↑]
p^5	[⇅][⇅][↑]

تمرين (1 - 4)

بين كيفية ترتيب الالكترونات في اوربيتالات المستويات الثانوية التالية التي تحتوي على عدد من الالكترونات.

d^3 , p^5 , d^6 , p^2

جواب

p^2	[↑][↑][ ]
d^6	[⇅][↑][↑][↑][↑]
p^5	[⇅][⇅][↑]
d^3	[↑][↑][↑][ ][ ]

مثال 1 - 2 :

اكتب الترتيب الالكتروني للعناصر الاتية:

$_1H$ و $_2He$ و $_3Li$ و $_4Be$

الحــــــل :

العنصر	التوزيع الالكتروني
$_1H$	$1s^1$
$_2He$	$1s^2$
$_3Li$	$1s^2$ $2s^1$
$_4Be$	$1s^2$ $2s^2$

تمرين (1 - 5)

اكتب الترتيب الالكتروني ثم بين توزيع الالكترونات على الاوربيتالات في العناصر الاتية: $_{18}Ar$ و $_{14}Si$ و $_9F$

جواب

$_9F$: $1s^2$ [⇅] $2s^2$ [⇅] $2p^5$ [⇅][⇅][↑]

$_{14}Si$: $1s^2$ [⇅] $2s^2$ [⇅] $2p^6$ [⇅][⇅][⇅] $3s^2$ [⇅] $3p^2$ [↑][↑][ ]

$_{18}Ar$: $1s^2$ [⇅] $2s^2$ [⇅] $2p^6$ [⇅][⇅][⇅] $3s^2$ [⇅] $3p^6$ [⇅][⇅][⇅]

مثال 1 – 3 :

اكتب الترتيب الالكتروني وبين ترتيب الالكترونات في المستوى الرئيسي الاعلى طاقة لكل عنصر من العناصر الاتية:

$_{5}B$ و $_{8}O$ و $_{10}Ne$ و $_{12}Mg$ و $_{13}Al$ و $_{15}P$

الحـــــل :

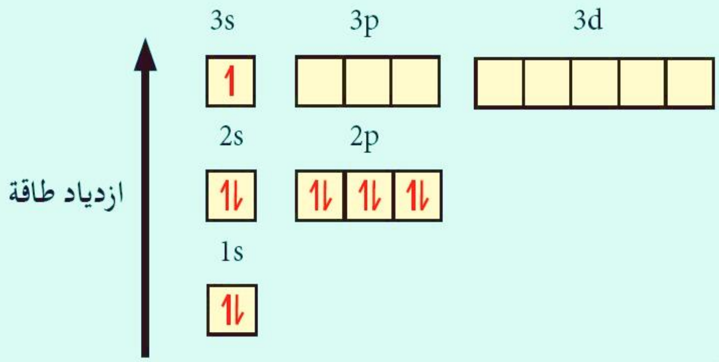
العنصر	الترتيب الالكتروني	مستوى الطاقة الرئيسي الاخير
$_{5}B$	$1s^2$ $2s^2$ $2p^1$	$2s^2$ $2p^1$
$_{8}O$	$1s^2$ $2s^2$ $2p^4$	$2s^2$ $2p^4$
$_{10}Ne$	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$	$2s^2$ $2p^6$
$_{12}Mg$	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$	$3s^2$
$_{13}Al$	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^1$	$3s^2$ $3p^1$
$_{15}P$	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^3$	$3s^2$ $3p^3$

مثال 1 – 4 :

اكتب الترتيب الالكتروني لذرة عنصر الصوديوم $_{11}Na$ مبيناً التدرج في الطاقة حسب مستويات الطاقة الرئيسية .

الحـــــل :

$_{11}Na$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^1$



مثال 1 – 5 :

اكتب الترتيب الالكتروني لذرة الكلور $_{17}Cl$ ثم بين ترتيب مستويات الطاقة الثانوية حسب تدرجها في الطاقة من الاقل الى الاعلى.

الحـــــل :

$_{17}Cl$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^5$

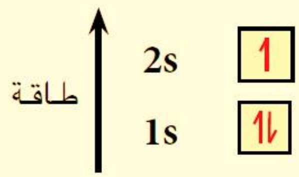


تمرين (1 - 6)

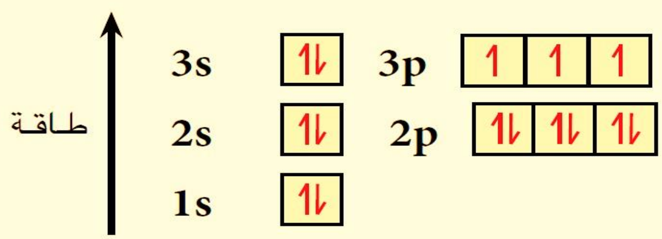
اكتب الترتيب الالكتروني لذرات العناصر الاتية ثم بين ترتيب مستويات الطاقة الرئيسية حسب تدرجها من الاقل الى الاعلى: $_{3}Li$ ، $_{15}P$

جواب

$_{3}Li$ $1s^2$ $2s^1$



$_{15}P$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^3$



يمكنكم متابعة شرح المادة بالتفصيل مع حل الأمثلة والتمارين واسئلة الفصل على قناة الأستاذ حسين حمزة على اليوتيوب

للاستفسار 07736570697

الأستاذ حسين حمزة

مثال 1 – 6:

اذكر عدد الالكترونات في كل مستوى رئيسي من الطاقة حول نواة العنصر.

$_{5}B$ و $_{10}Ne$ و $_{12}Mg$

الحــــــل:

$_{5}B$　$\underline{1s^2}$　$\underline{2s^2\ 2p^1}$

المستوى الرئيسي الاول n = 1 يحتوي على 2 ألكترون

المستوى الرئيسي الثاني n = 2 يحتوي على 3 ألكترون

$_{10}Ne$　$\underline{1s^2}$　$\underline{2s^2\ 2p^6}$

المستوى الرئيسي الاول n = 1 يحتوي على 2 ألكترون

المستوى الرئيسي الثاني n = 2 يحتوي على 8 ألكترون

$_{12}Mg$　$\underline{1s^2}$　$\underline{2s^2\ 2p^6}$　$\underline{3s^2}$

المستوى الرئيسي الاول n = 1 يحتوي على 2 ألكترون

المستوى الرئيسي الثاني n = 2 يحتوي على 8 ألكترون

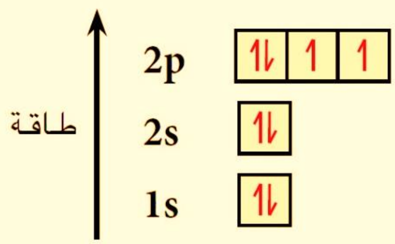
المستوى الرئيسي الثالث n = 3 يحتوي على 2 ألكترون

تمرين (1 - 7)

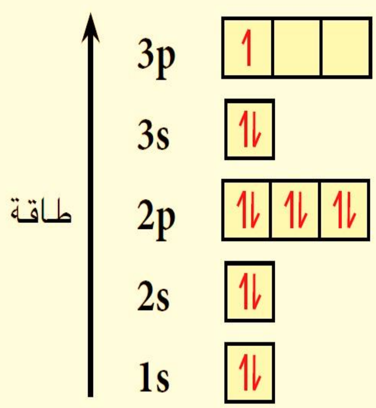
اكتب الترتيب الالكتروني لذرات العناصر الاتية ثم بين ترتيب مستويات الطاقة الثانوية حسب تدرجها من الاقل الى الاعلى: $_{8}O$, $_{13}Al$

جواب

$_{8}O$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^4$



$_{13}Al$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^1$



الأستاذ حسين حمزة

تمرين (1 - 8)

اذكر عدد الالكترونات في كل مستوى طاقة رئيسي حول نوى العناصر: $_{7}N$, $_{2}He$

جواب

$_{7}N$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^3$

المستوى الرئيسي الاول 2 ألكترون

المستوى الرئيسي الثاني 5 ألكترون

$_{2}He$ $1s^2$

المستوى الرئيسي الاول 2 ألكترون

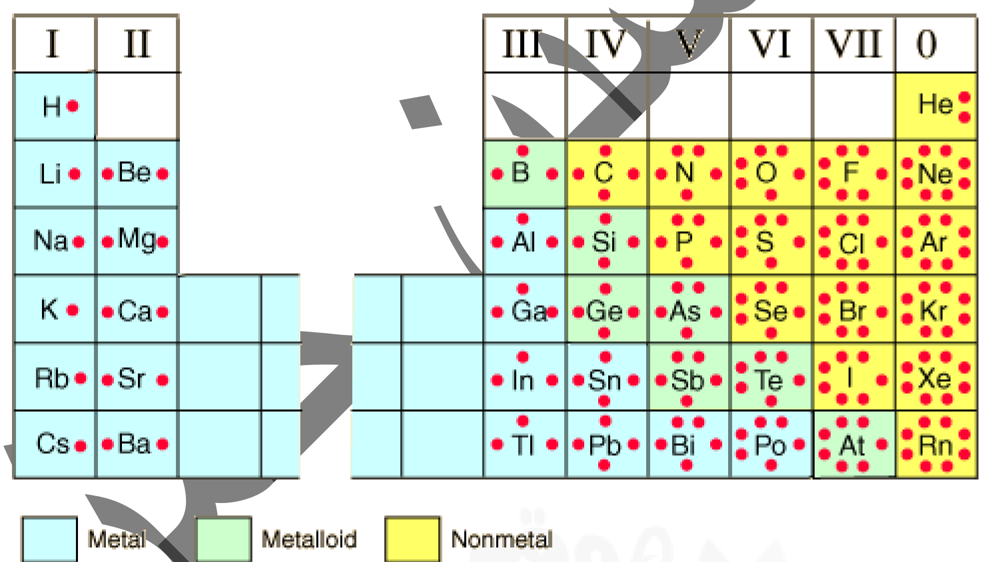
ترتيب لويس (رمز لويس)

س/ علام يعتمد رمز لويس؟

ج/ يعتمد رمز لويس على عدد الالكترونات الموجودة في الغلاف الاخير (مستوى الطاقة الخارجي) والذي يدعى بغلاف التكافؤ .

س/ كيف يكتب رمز لويس ؟

ج/ يكتب رمز العنصر الكيميائي محاطا بنقاط تمثل كل نقطة الكترونا واحدا وتمثل كل نقطتين متجاورتين زوجا الكترونيا ويكون الترتيب حسب عدد الكترونات الموجودة في الغلاف الخارجي .



مثال 1 – 7 :

اكتب رمز لويس للعناصر الاتية :

$_{12}Mg$, $_{10}Ne$, $_{5}B$, $_{1}H$, $_{14}Si$

الحــــل :

اولاً نكتب الترتيب الالكتروني لكل عنصر لكي نحدد عدد الالكترونات في الغلاف الخارجي .

رمز لويس	الالكترونات في مستوى الطاقة الخارجي	الترتيب الالكتروني	العنصر
H•	1	$1s^1$	$_{1}H$
•B• (3 نقاط)	3	$1s^2$ $2s^2\ 2p^1$	$_{5}B$
:Ne: (8 نقاط)	8	$1s^2$ $2s^2\ 2p^6$	$_{10}Ne$
•Mg•	2	$1s^2$ $2s^2\ 2p^6$ $3s^2$	$_{12}Mg$
•Si• (4 نقاط)	4	$1s^2$ $2s^2\ 2p^6$ $3s^2\ 3p^2$	$_{14}Si$

الأستاذ حسين حمزة

مثال 1 – 8 :

ذرة عنصر مرتبة فيها الالكترونات كالاتي: $1s^2 \quad 2s^2\, 2p^4$

1 – ما عدد الالكترونات في هذه الذرة ؟

2 – ما العدد الذري للعنصر ؟

3 – ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالالكترونات ؟

4 – ما عدد الالكترونات غير المزدوجة ؟

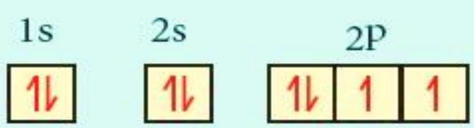
5 – اكتب رمز لويس لهذه الذرة ؟

الحـــــل :

1 – عدد الالكترونات فيها يساوي 8 .

2 – العدد الذري للعنصر يساوي 8 لأنه يساوي عدد الالكترونات.

3 –



المستوى الثانوي 1s وكذلك المستوى الثانوي 2s مملوءة بالالكترونات اما المستوى 2p غير مملوء لذلك يكون عدد المستويات الثانوية المملوءة بالالكترونات اثنان فقط.

4 –



نلاحظ عدد الالكترونات غير المزدوجة اثنان فقط.

5 – رمز لويس للعنصر:



تمرين (1 - 9)

اكتـــــب رمــــــز لويـــــس للعناصر الاتـية: $_{13}Al$, $_{18}Ar$, $_{20}Ca$

جواب

$_{13}Al$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^1$



$_{18}Ar$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$



$_{20}Ca$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$



تمرين (1 - 10)

عنصر عدده الذري 6 :

1 – اكتب الترتيب الالكتروني له.

2 – مـــا عــدد مستـــويـات الطاقة الثانويـــة الممـلـــوءة بالالكترونات.

3 – ما عدد الالكترونات غير المزدوجة فيه.

4 – اكتب رمز لويس لهذه الذرة.

جواب

$1s^2$ $2s^2$ $2p^2$

عدد المستويات الثانوية المملؤة بالالكترونات اثنان هما 1s و 2s

عدد الالكترونات غير المزدوجة اثنان:





الجدول الدوري

الجدول للاطلاع

عناصر بلوك s *

1 IA	2 IIA
1 H	
3 Li	4 Be
11 Na	12 Mg
19 K	20 Ca
37 Rb	38 Sr
55 Cs	56 Ba
87 Fr	88 Ra

عناصر بلوك d

3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8	9 VIIIB	10	11 IB	12 IIB
21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn
39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd
57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg
89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Uun	111 Uuu	112 Uub

عناصر بلوك p

13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
					2 He
5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn

عناصر بلوك f

58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

---

س/عرف الجدول الدوري للعناصر؟

ج/وهو جدول مرتب على شكل 7 دورات و 8 زمر وله فوائد عديدة منها توقع وفهم خواص العناصر الفيزيائية والكيميائية .



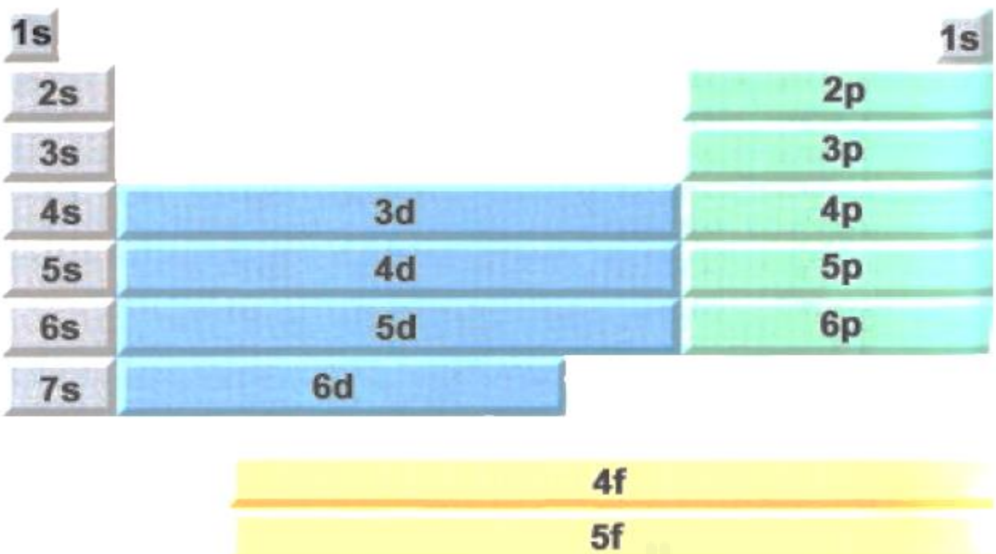
تصنيف العناصر في الجدول الدوري تبعا لترتيبها الالكتروني

س/ من له الدور الاكثر اهمية في تحديد الخواص الفيزيائية والكيميائية للعنصر؟

ج/ تقوم الالكترونات بالدور الاكثر أهمية خصوصا الالكترونات الموجودة في مستويات الطاقة الخارجية (الكترونات التكافؤ) .

س/ الى كم قسم تقسم عناصر الجدول الدوري؟

ج/يمكن تقسيم العناصر الى اربعة تجمعات تبعا لنوع المستوى الثانوي الذي ينتهي به الترتيب الالكتروني للعنصر (s , p , d , f)



1) عناصر تجمع بلوك ( ) : وهي العناصر التي تقع في اقصى يسار الجدول الدوري وتضم الزمرتين (I A و II A) ينتهي ترتيبها الالكتروني بمستوى ( ) .

ملاحظة ① : تضم عناصر الزمرة الأولى (I A)عناصر يتنهي غلافها الخارجي بالغلاف ( )

② : تضم عناصر الزمرة الثانية (II A) عناصر يتنهي غلافها الخارجي بالغلاف ( )

2) عناصر تجمع بلوك ( ) : وهي العناصر التي تقع في يمين الجدول الدوري وينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى ( ) وتشمل ستة زمر هي الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة والسابعة والثامنة (زمرة صفر) (العناصر النبيلة)

ملاحظة : تسمى مجموعة عناصر بلوك (S , P) وكذلك زمرة العناصر النبيلة بالعناصر الممثلة

س /املأ الفراغات التالية :1) تسمى عناصر الزمرة الأولى ب ....

2) و الزمرة الثانية ب ....

3) والزمرة الثامنة ب ....

ج / 1/ الفلزات القلوية . 2/ فلزات الاتربة القلوية . 3/ بالغازات النبيلة .

3) عناصر تجمع بلوك (d): هي عناصر فلزية ينتهي الترتيب الالكتروني لها بالمستويين الثانويين (d , S) ويطلق على هذه العناصر بالعناصر الانتقالية اوعناصر B وتقع في وسط الجدول الدوري.

4) عناصر تجمع بلوك (f) : وهي العناصر المتجمعة في اسفل الجدول الدوري وينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى الثانوي f و تضم 14 عنصر ويطلق عليها العناصر الانتقالية الداخلية .

كيفية معرفة الدورة والزمرة التي يقع فيها أي عنصر من عناصر المجموعة

س/ كيف يمكن معرفة رقم الدورة والزمرة ؟

ج/ 1- نكتب الترتيب الالكتروني للعنصر .

2- رقم الدورة يمثل اعلى رقم للمستوى الرئيسي

3- رقم الزمرة يعرف من عدد الالكترونات في الغلاف الخارجي الرئيسي



يمكنكم متابعة المحاضرات الخاصة

بكيمياء الثالث متوسط على قناة الأستاذ

حسين حمزة على اليوتيوب

مثال 1-9 / ما الدورة والزمرة التي يقع فيها كل من العناصر الاتية

$_{19}K$ $_{10}Ne$ $_{17}Cl$ $_{8}O$

الحل //

$_{8}O$: $1s^2$ $2s^2$ $2p^4$

يقع في الدورة الثانية(2) والزمرة السادسة (4+2 =6)

$_{17}Cl$: $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^5$

يقع في الدورة الثالثة(3)والزمرة السابعة(7=5+2)

$_{10}Ne$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$

يقع في الدورة الثانية(2) والزمرة الثامنة (6+2=8)

$_{19}K$: $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^1$

يقع في الدورة الرابعة (4) في الزمرة الأولى (1)

مثال 1 – 10:

ما الشيء المشترك بين مواقع العناصر التالية في الجدول الدوري: $_{3}Li$ ، $_{11}Na$ ، $_{12}Mg$

الحـــــل:

زمرة اولى دورة ثانية $_{3}Li$ $1s^2$ $2s^1$

زمرة اولى دورة ثالثة $_{11}Na$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^1$

زمرة ثانية دورة ثالثة $_{12}Mg$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$

اذن الذي يربط بين Li و Na انهما يشتركان في زمرة واحدة هي الزمرة الاولى اما الذي يربط بين Na و Mg انهما يشتركان في دورة واحدة هي الدورة الثالثة .

تمرين (1 - 11)

ما الدورة والزمرة التي يقع فيها كل من العناصر الاتية في الجدول الدوري:

$_{13}Al$, $_{6}C$, $_{3}Li$

جواب

$_{3}Li$ $1s^2$ $2s^1$ الدورة الثانية الزمرة الاولى

$_{6}C$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^2$ الدورة الثانية الزمرة الرابعة

$_{13}Al$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^1$ الدورة الثالثة الزمرة الثالثة

مثال 1 – 11:

ما الشيء المشترك بين مواقع العناصر التالية في الجدول الدوري: $_{4}Be$ ، $_{5}B$ ، $_{7}N$



الحـــــل:

$_{4}Be$ $1s^2$ $2s^2$ زمرة ثانية دورة ثانية

$_{5}B$ $1s^2$ $2s^2\ 2p^1$ زمرة ثالثة دورة ثانية

$_{7}N$ $1s^2$ $2s^2\ 2p^3$ زمرة خامسة دورة ثانية



تشترك هذه العناصر في دورة واحدة وهي الدورة الثانية ولكنها تختلف في الزمر حيث ان كل عنصر من زمرة فعنصر البريليوم Be يقع في الزمرة الثانية وعنصر البورون B يقع في الزمرة الثالثة اما عنصر النتروجين N فيقع في الزمرة الخامسة.

تمرين (1 - 12)

ما الشيء المشترك بين مواقع العناصر التالية في الجدول الدوري:

$_{15}P$ ، $_{14}Si$ ، $_{6}C$

جواب

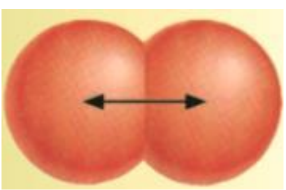
$_{6}C$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^2$ الدورة الثانية الزمرة الرابعة

$_{14}Si$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^2$ الدورة الثالثة الزمرة الرابعة

$_{15}P$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^3$ الدورة الثالثة الزمرة الخامسة

الشيء المشترك بين C و Si انهما يقعان في نفس الزمرة (الرابعة).
الشيء المشترك بين Si و P انهما يقعان في نفس الدورة (الثالثة).

الخواص الدورية



1) نصف قطر الذرة : هو نصف المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين ومتحدتين كيميائيا .

س/ ماذا يحدث لنصف القطر الذري للعناصر بزيادة الاعداد الذرية في 1) الدورة الواحدة . 2) الزمرة الواحدة ؟

1) العناصر ضمن الدورة الواحدة يقل نصف قطرها كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين اي بزيادة اعدادها الذرية حيث تزداد قوة الجذب بين الالكترونات ضمن المستوى الرئيسي الواحد مع الشحنة الموجبة للنواة بزيادة عددها فيه .

2) في الزمر فيزداد نصف القطر كلما اتجهنا من الاعلى الى الاسفل في الجدول وابتعاد الالكترونات الخارجية عن النواة .

مثال 1 – 12:

رتب العناصر التالية حسب زيادة انصاف اقطارها الذرية :

$_{9}F$ ، $_{6}C$ ، $_{8}O$ ، $_{3}Li$

الحل :

$_{3}Li$ $1s^2$ $2s^1$

$_{6}C$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^2$

$_{8}O$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^4$

$_{9}F$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^5$

نلاحظ ان جميع هذه العناصر تنتهي بالمستوى الرئيسي الثاني اي انها تقع ضمن الدورة الثانية من الجدول الدوري وعليه يكون ترتيب العناصر حسب زيادة انصاف اقطارها كالاتي:

$_{3}Li > _{6}C > _{8}O > _{9}F$

تمرين (1 – 13)

رتب العناصر الاتية حسب زيادة انصاف اقطارها الذرية:

$_{20}Ca$, $_{12}Mg$, $_{4}Be$

جواب

$_{4}Be$ $1s^2$ $2s^2$ الدورة الثانية الزمرة الثانية

$_{12}Mg$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ الدورة الثالثة الزمرة الثانية

$_{20}Ca$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$ الدورة الرابعة الزمرة الثانية

الثلاثة تقع في زمرة واحدة

وفي الزمرة يزداد نصف القطر للذرة بزيادة العدد الذري لها وعليه:

$_{20}Ca > _{12}Mg > _{4}Be$

2) طاقة التأين : وهي مقدار الطاقة اللازمة لنزع الكترون واحد من مستوى الطاقة الخارجي لذرة عنصر معين متعادلة الشحنة في حالتها الغازية مثل :

Na + طاقة التاين ⟶ $Na^{+} + e^{-}$

ذرة صوديوم في الحالة الغازية

س/ ماذا يحدث لطاقة التأين للعناصر بزيادة الاعداد الذرية في : 1) الدورة الواحدة . 2) الزمرة الواحدة

ج/1) تتدرج طاقات التأين في الزمر من الاعلى الى الاسفل فكلما زاد العدد الذري كلما قلت طاقة التأين لهذا العنصر(علل) بسبب ابتعاد الكترونات الاغلفة الخارجية عن النواة مما يسهل فقدان احدهما .

2) في الدورات فان بزيادة العدد الذري للعنصر تزداد طاقات التأين للعناصر (علل) بسبب زيادة الشحنة الموجبة ضمن النواة وبقاء الالكترونات في نفس مستوى الطاقة الرئيسي الخارجي فتزداد بذلك قوة الجذب على الالكترون من قبل الشحنات الموجبة للنواة .

فراغ/ تمتلك .... اعلى طاقة تأين لأنها لا تفقد الكتروناتها بسهولة ؟ ج/ العناصر النبيلة

طاقة التأين

1) للدورة : تزداد طاقة التأين بزيادة العدد الذري.　　2) للزمرة : تقل طاقة التأين بزيادة العدد الذري .

استثناء للقاعدة (1) أعلاه // اذا كان للذرة غلاف ثانوي مشبع مثل (ns^2) او نصف مشبع مثل (np^3) فتكون طاقة تأينها اكبر من طاقة تأين الذرة التي بعدها في الدورة ذاتها لأنها لا تفقد الكتروناتها بسهولة مثل $_7N$ تمتلك طاقة تأين اكبر من $_8O$

3- الالفة الالكترونية : وهي قابلية الذرة المتعادلة كهربائياً في الحالة الغازية على اكتساب الكترون واحد وتحرير مقداراً من الطاقة كما في ذرة الفلور

$F + e^{-}$ ⟶ F^{-} + طاقة

س/ ماذا يحدث للألفة الالكترونية للعناصر بزيادة الاعداد الذرية في : 1)الدورة الواحدة . 2) الزمرة الواحدة ؟

ج/1) في الدورات تزداد الالفة الالكترونية للعناصر بزيادة العدد الذري لها .

2) في الزمرة الواحدة تزداد صعوبة اضافة الالكترون بزيادة العدد الذري للعنصر فكلما زاد العدد الذري ازدادت صعوبة اضافة الالكترون (أي تقل الالفة الالكترونية)

فراغ/ تعتبر .... اقل العناصر التي لها الفة الكترونية (علل) لانه من الصعوبة اضافة الكترونات اليها

ج/ العناصر النبيلة

4) الكهرسلبية : **وهي قدرة الذرة على جذب الكترونات التآصر نحوها في اي مركب كيميائي ويملك الفلوراعلى كهرسلبية (4) .**

س/ ماذا يحدث للكهرسلبية للعناصر بزيادة الاعداد الذرية في : 1)الدورة الواحدة . 2) الزمرة الواحدة ؟

ج/ 1) في الدورة تزداد الكهرسلبية كلما زاد العدد الذري مع وجود بعض الاستثناءات .

في الزمر فتقل الكهرسلبية كلما زاد العدد الذري .

---

5) الخواص الفلزية واللافلزية : تتغير الخواص الفلزية واللافلزية تبع اا لتغير العدد الذري لذرات الزمرة الواحدة أو لذرات الدورة الواحدة، فكلما ازداد العدد الذري لذرات دورة واحدة تقل الخواص الفلزية لتظهر وتزداد الخواص اللافلزية اما في الزمرة الواحدة فكلما ازداد العدد الذري للعناصر تزداد الخواص الفلزية وتقل الخواص اللافلزية .

1) جميع عناصر الزمرتين الأولى والثانية هي فلزات .

2) اغلب عناصر الزمرتين السادسة والسابعة لا فلزات .

3) بقية الزمر تتراوح بين الفلزات واللافلزات واشباه الفزات .



يمكنكم متابعة شرح المادة بالتفصيل مع حل الأمثلة والتمارين واسئلة الفصل على قناة الأستاذ حسين حمزة على اليوتيوب

تحتوي القناة على شرح للمراحل الدراسية

الثالث المتوسط

الرابع العلمي

الخامس العلمي

السادس العلمي

أماكن التدريس اسفل الفديو في الوصف



أجوبة أسئلة الفصل الاول

1 - 1 اختر ما يناسب التعابير الاتية:

1 – الالكترون الاكثر استقراراً بين الالكترونات الاتية هو الالكترون الموجود في :

أ – مستوى الطاقة الرئيسي الرابع.

ب – مستوى الطاقة الرئيسي الثالث.

جـ – مستوى الطاقة الرئيسي الثاني.

جواب الفرع جـ

2 – مستوى الطاقة الرئيسي الذي يستوعب عدداً اكثر من الالكترونات من المستويات الاتية هو:

أ – مستوى الطاقة الرئيسي الاول.

ب – مستوى الطاقة الرئيسي الثاني.

جـ – مستوى الطاقة الرئيسي الثالث.

جواب الفرع جـ

الأستاذ حسين حمزة

3 – مستوى الطاقة الرئيسي الثاني (n =2) يحتوي على اقصى عدد من الالكترونات مقداره:

أ – 32 الكترون.

ب – 18 الكترون.

جـ – 8 الكترون.

جواب الفرع جـ

4 – مستوى الطاقة الثانوي f يحتوي على عدد من الاوربيتالات مقداره :

أ – 3 أوربيتال.

ب – 7 أوربيتال.

جـ – 5 أوربيتال.

جواب الفرع ب

5 – في مستوى الطاقة الثانوي d ست الكترونات يمكن ترتيبها حسب قاعدة هوند كالاتي:

أ –	⇅	↑	↑	↑	↑
ب –	⇅	⇅	⇅		
جـ –	↑	↑	↑	↑	⇅

جواب الفرع أ

6 – مستوى الطاقة الرئيسي الثالث يحتوي على عدد من الاوربيتالات مقداره:

أ – 4 أوربيتال.

ب – 9 أوربيتال.

جـ – 16 أوربتيال.

جواب الفرع جـ

7 – لكل ذرة عنصر ترتيب الكتروني حسب تدرج مستويات الطاقة الثانوية كالآتي:

$1s^2\ 2s^2\ 2p^3$ لذا فان العدد الذري للعنصر مقداره:

أ – 5

ب – 4

جـ – 7

جواب الفرع جـ

8 – الترتيب الالكتروني لذرة النيون $_{10}Ne$ كالآتي:

(أ) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

(ب) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

(جـ) $1s^2\ 2s^2\ 2p^4\ 3s^2$

جواب الفرع أ

9 – في الجدول الدوري عناصر بلوك d تقع:

أ – اسفل الجدول الدوري.

ب – يمين الجدول الدوري.

جـ – وسط الجدول الدوري.

جواب الفرع جـ

10 – في الجدول الدوري العناصر التي تتجمع يمين الجدول الدوري هي:

أ – عناصر بلوك p

ب – عناصر بلوك f

جـ – عناصر بلوك s

جواب الفرع أ

11 – الهالوجينات هي عناصر الزمرة:

أ – IA ب – VIIA جـ – VIIIA

جواب الفرع ب

12 – ذرة عنصر ينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى $3p^3$ وبذلك يكون ترتيب مستوياتها الثانوية كالآتي:

أ – $1s^2 \quad 2p^6 \quad 3p^3$

ب – $1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2 \quad 3p^3$

جـ – $1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3p^3$

جواب الفرع ب

13 – ينسب اكتشاف نواة ذرة العنصر للعالم :

أ – رذرفورد.

ب – بور.

جـ – ثومسون.

جواب الفرع أ

14 – ذرة عنصر ينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى $3s^1$ فالعدد الذري لهذا العنصر هو:

أ – 8

ب – 13

جـ – 11

جواب الفرع جـ

15 – الطاقة اللازمة لنزع الالكترون من ذرة معينة تسمى:

أ – الميل الالكتروني.

ب – طاقة التأين.

جـ – الكهرسلبية.

جواب الفرع ب

16 – ذرة عنصر ينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى الثانوي $2p^5$ لذا فانه يقع في الزمرة والدورة:

أ – الزمرة الخامسة، الدورة الثانية.

ب – الزمرة الثانية، الدورة الخامسة.

جـ – الزمرة السابعة، الدورة الثانية.

جواب الفرع جـ

17 – عنصر يقع في الزمرة الخامسة والدورة الثالثة فان مستوى الطاقة الثانوي الاخير له هو :

أ – $3p^5$

ب – $5p^3$

جـ – $3p^3$

جواب الفرع جـ

18 – العنصر الذي له اعلى كهرسلبية من بين جميع العناصر الاتية :

أ – الفلور .

ب – الكلور .

جـ – البروم.

جواب الفرع أ

19 – يزداد نصف قطر العناصر ضمن الدورة الواحدة:

أ – كلما قل عددها الذري.

ب – كلما زاد عددها الذري.

جـ – كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين في الدورة الواحدة في الجدول الدوري.

جواب الفرع أ

20 – ترتيب لويس لعنصر الاركون $_{18}Ar$ هو:

أ – Ar		ب – Ar		جـ – Ar

جواب الفرع ب

1 - 2 اذكر تصور نموذج رذرفورد للبناء الذري ثم بين لماذا فشل هذا التصور .

جواب

أ – البروتونات مركزة في مساحة صغيرة وسط الذرة تسمى هذة المساحة بالنواة

ب – معظم كتلة الذرة في نواتها.

ج – تدور الالكترونات حول النواة ، لذا اغلب حجم الذرة فراغ

د – عدد الالكترونات السالبة يساوي عدد الالكترونات الموجبة لذا شحنة الذرة متعادلة.

هـ – عند حركة الالكترون ولان له شحنة فانه سوف يفقد جزء من طاقته إستبطأ حركته مما سيجعل حركته لولبية وبالتالي يسقط في النواة وهذا غير ممكن لان الذرات لاتنهار .

1 - 3 اكتب بايجاز عن ما يأتي:

1 – طاقة التأين.

2 – عدم حصول التنافر الالكتروني لالكتروني الاوربيتال الواحد.

3 – نموذج ثومسون للذرة.

4 – مستويات الطاقة الثانوية.

5 – الكهرسلبية.

جواب

1 – طاقة التأين: مقدار الطاقة اللازمه لنزع الكترون واحد من مستوى الطاقة الخارجي لذرة عنصر معين متعادل الشحنة في حالتها الغازية كما في تأين ذرة الصوديوم

$$Na + \text{طاقة التأين} \longrightarrow Na^{+} + e^{-}$$

2 – عدم حصول التنافر الالكتروني: يدور الالكترون حول النواة وفي نفس الوقت يدور حول نفسة (حركة برم) في حالة تواجد الالكترونات قرب بعضها تتعاكس حركة البرم في اوربيتال واحد فالاول يدور باتجاه دوران عقرب الساعة والثاني عكس دوران عقرب الساعة مما يلغي التنافر الالكتروني الناتج من تشابه شحنتيهما

3 – نموذج ثومسن للذرة: الذرة عبارة عن كره موجبة الشحنه تلتصق بها الالكترونات السالبة الشحنة والتي تعادلها بالشحنة لذا فالذرة متعادلة الشحنة .

4 – مستويات الطاقة الثانوية: هي مستويات الطاقة التي تعبر عن مستويات الطاقة المختلفة للالكترونات عدا مستوى الطاقة الرئيسي والتي تصف بشكل تام جميع خواص الاوربيتال وخواص الالكترونات والتي تحتويها ويرمز لها بالحروف s و p و d و f والتي تختلف من ناحية الشكل وعدد الاوربيتالات وعدد الالكترونات التي تحتويها

5 – الكهرسلبية: قدرة الذرة على جذب الكترونات التآصر نحوها في اي مركب كيميائي.

1 - 4 عنصران $_{12}Mg$ و $_{16}S$:

1 – اكتب الترتيب الالكتروني لهما مبيناً تدرج مستويات الطاقة الثانوية.

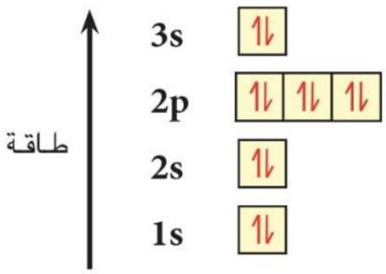
2 – دورة وزمرة كل منهما.

3 – ما الشيء المشترك بين هذين العنصرين في موقعهما في الجدول الدوري.

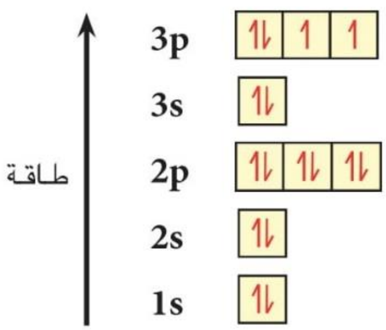
4 – ترتيب لويس لكلٍ منهما.

جواب 1 –

$_{12}Mg$　$1s^2$　$2s^2$　$2p^6$　$3s^2$



$_{16}S$　$1s^2$　$2s^2$　$2p^6$　$3s^2$　$3p^4$



2 –

$_{12}Mg$: الدورة الثالثة، الزمرة الثانية

$_{16}S$: الدورة الثالثة، الزمرة السادسة

3 – Mg و S الاثنان ضمن الدورة الثالثة.

4 –

Mg	S
رمز لويس للمغنيسيوم	رمز لويس للكبريت

1 - 5 الترتيب الالكتروني لعنصر الفلور

$1s^2$ $2s^2$ $2p^5$

1 – ما العدد الذري للفلور .

2 – ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالالكترونات وما هي.

3 – عدد الالكترونات غير المزدوجة في ذرة الفلور .

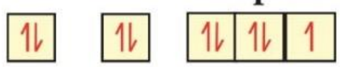
جواب

1 – تسعه

2 – اثنان 1s و 2s

3 – واحد

$1s^2$ $2s^2$ $2p^5$



1 - 6 رتب العناصر حسب نقصان حجمها الذري : $_{18}Ar$ و $_{10}Ne$ و $_{2}He$

جواب

الدورة الاولى الزمرة صفر $_{2}He$ $1s^2$

الدورة الثانية الزمرة صفر $_{10}Ne$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$

الدورة الثالثة الزمرة صفر $_{18}Ar$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$

بما ان العناصر الثلاثة تقع في زمرة واحدة وان نصف القطر للذرات المرتبة في الزمرة الواحدة يزداد لذا يزداد نصف قطرها كلما اتجهنا من الاعلى الى الاسفل. لذلك تترتب العناصر كالاتي

الزيادة في نصف القطر

Ar > Ne > He

←

1 - 7 ما الشيء المشترك بين العناصر الاتية:

1 – $_{1}H$ و $_{3}Li$

2 – $_{13}Al$ و $_{17}Cl$

جواب

1 –

الدورة الاولى الزمرة الاولى $_{1}H$ $1s^1$

الدورة الثانية الزمرة الاولى $_{3}Li$ $1s^2$ $2s^1$

الشيء المشترك بينها. الاثنان من زمرة واحدة هي الزمرة الاولى.

2 –

الدورة الثالثة الزمرة الثالثة $_{13}Al$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^1$

الدورة الثالثة الزمرة السابعة $_{17}Cl$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^5$

الشيء المشترك بينهما . الاثنان من دورة واحدة هي الدورة الثالثة.

1 - 8 ما الدورة والزمرة التي يقع فيها كل عنصر من العناصر الاتية: $_{11}Na$ و $_{18}Ar$

جواب

الدورة الثالثة الزمرة الاولى $_{11}Na$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^1$

الدورة الثالثة الزمرة صفر $_{18}Ar$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$

1 - 9 اكتب رمز لويس لكل من : $_5B$ و $_{16}S$

جواب

$_5B$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^1$ B

$_{16}S$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^4$ S

1 - 10 اي العناصر تسمى غازات نبيلة في الجدول الدوري وما اهم خاصية تتميز بها هذه العناصر.

جواب هي العناصر التي تقع في الزمرة صفر في الجدول الدوري

1 – مستويات الطاقة الرئيسية لها ممتلئة بالالكترونات.

2 – لها اعلى طاقة تآين لانها لاتفقد الكتروناتها بسهوله.

3 – لها اقل الفة الكترونية لانه من الصعوبة اضافة الكترونات لها.

1 - 11 كيف تم ترتيب بلوكات العناصر في الجدول الدوري وبين موقعها.

جواب رتبت العناصر في الجدول الدوري حسب المستوى الثانوي الذي ينتهي به الترتيب الالكتروني للعنصر . لذا تقسم الى اربعه بلوكات وهي:

1 – عناصر بلوك s تقع يسار الجدول.

2 – عناصر بلوك p تقع يمين الجدول.

3 – عناصر بلوك d تقع وسط الجدول.

4 – عناصر بلوك f تقع اسفل الجدول.

1 - 12 ما عدد المستويات الثانوية والاوربيتالات والالكترونات التي يحتويها كل مستوى رئيسي من الطاقة (الثاني والثالث).

جواب

المستوى الرئيسي	عدد المستويات الثانوية	عدد الاوربيتالات	عدد الالكترونات
الثاني	s و p اثنان	4	8
الثالث	s و p و d ثلاثة	9	18

1 - 13 عنصران $_{11}Na$ و $_{17}Cl$

1 – اكتب الترتيب الالكتروني لكل عنصر.

2 – رمز لويس لكل منهما.

3 – تدرج مستويات الطاقة الثانوية والرئيسية لكل ذرة.

4 – عدد الالكترونات في كل مستوى طاقة رئيسي حول نواة كل ذرة.

5 – عدد الالكترونات غير المزدوجة لكل ذرة.

6 – عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالالكترونات لكل ذرة.

7 – دورة وزمرة كل ذرة وبيّن الشيء المشترك بينهما.

جواب

1 –

$_{11}$**Na** $1s^2 \quad 2s^2\ 2p^6 \quad 3s^1$

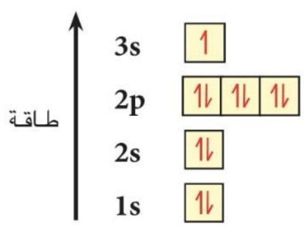
$_{17}$**Cl** $1s^2 \quad 2s^2\ 2p^6 \quad 3s^2\ 3p^5$

2 –

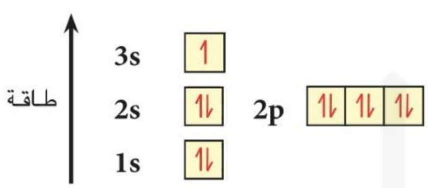
رمز لويس لذرة الصوديوم Na

رمز لويس لذرة الكلور Cl

3 –

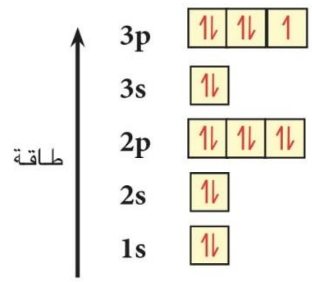


تدرج مستويات الطاقة الثانوية في الصوديوم

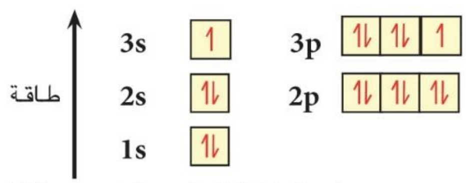


تدرج مستويات الطاقة الرئيسية في الصوديوم

الأستاذ حسين حمزة



تدرج مستويات الطاقة الثانوية في ذرة الكلور



تدرج مستويات الطاقة الرئيسية في ذرة الكلور

4 – ذرة الصوديوم　　$_{11}Na$ 2 ، 8 ، 1

المستوى الرئيسي الاول 2 ألكترون

المستوى الرئيسي الثاني 8 ألكترون

المستوى الرئيسي الثالث 1 ألكترون واحد

ذرة الكلور　　$_{17}Cl$ 2 ، 8 ، 7

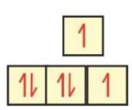
المستوى الرئيسي الاول 2 ألكترون

المستوى الرئيسي الثاني 8 ألكترون

المستوى الرئيسي الثالث 7 ألكترون

5 – ذرة الصوديوم: الكترون واحد في المستوى الثانوي **3s**

ذرة الكلور : الكترون واحد في المستوى الثانوي **3p**



6 – ذرة الصوديوم: ثلاثة وهي 1s و 2s و 2p

ذرة الكلور : اربعه وهي 1s و 2s و 2p و 3s

7 – الصوديوم: الدورة الثالثة الزمرة الاولى

الكلور: الدورة الثالثة الزمرة السابعة

الشيء المشترك بينهما يقعان في نفس الدورة وهي الدورة الثالثة.

1 - 14 كيف تتدرج الخواص الفلزية واللافلزية في (الدورة الثانية، الزمرة الخامسة).

جواب

1 – الدورة الثانية

- عنصري الليثيوم والبريليوم فلزات.
- عنصري البورون والكاربون اشباه فلزات.
- عناصر النتروجين والاوكسجين والفلور لافلزات.
- عنصر النيون من العناصر النبيلة.

2 – الزمرة الخامسة

- عنصر النتروجين لافلز.
- عناصر الفسفور والزرنيخ والانتيمون اشباه فلزات.
- عنصر البزموث فلز.

أسئلة إثرائية

س 1 إختر الجواب الصحيح:

1 – تتمركز معظم كتلة الذرة في ....

أ– النواة. جـ– البروتونات.

ب– السحابة الإلكترونية. د– النيوترونات.

جواب الفرع أ

2 – الذرة متعادلة كهربائياً لأن............ .

أ– النيوترونات توازن الإلكترونات والبروتونات.

ب– القوى النووية تعادل الشحنات.

جـ– عدد البروتونات يساوي عدد الإلكترونات.

د– عدد البروتونات يساوي عدد النيوترونات.

جواب الفرع جـ

3 – كلما يزداد العدد الذري .... عدد الإلكترونات في الذرة.

أ– يقل.	جـ– يبقى ثابتاً.

ب– يزداد.	د– يتضاعف.

جواب الفرع ب

4 – عدد الإلكترونات اللازم لملء مستوى الطاقة الرئيسي الثالث هو ....

أ – 4	جـ – 10

ب – 8	د – 18

جواب الفرع د

5 – مستوى ثانوي واحد خاطئ من المستويات الثانوية التالية هو ....

أ – 1s	جـ – 2s

ب – 1p	د – 2p

جواب الفرع ب

6 –قاعدة .... تنص أنه يتطلب من أوربيتالات المستوى الثانوي P أن تحتوي على إلكترون واحد قبل أن يتمكن من إحتواء إلكترونين.

أ – هوند	جـ – الجدول الدوري

ب – أوف باو	د – قاعدة الثمانية

جواب الفرع أ

7 – عدد الإلكترونات في المستوى الرئيسي الأخير لعناصر الزمرة الثانية من المجموعة A في الجدول الدوري يساوي ....

أ – 8	جـ– رقم الدورة نفسه

ب– 12	د– رقم الزمرة نفسه

جواب الفرع د

8 – الخاصية الأكثر تميزاً للغازات النبيلة هي أنها ....

أ– فلزات	جـ– أشباه فلزات

ب– غير نشطة كيميائياً	د– أكثر العناصر نشاطاً

جواب الفرع ب

9 – تدعى العناصر المرتبة بالجدول الدوري على أساس أن ترتيبها الإلكتروني ينتهي بالمستوى الثانوي d بالعناصر.......... .

أ– النبيلة	جـ– الإنتقالية

ب– الممثلة	د– الفلزية الترابية

جواب الفرع جـ

10 – الطاقة المطلوبة لنزع الكترون من ذرة معينة تسمى ....

أ– طاقة التأين　　جـ– طاقة الإلكترون

ب– الألفة الإلكترونية　　د– الكهرسلبية

جواب الفرع أ

11 – اذا ما قورن $_{3}Li$ مع $_{19}k$ فأن الخاصية التي تكون أقل بالنسبة الى الليثيوم من البوتاسيوم هي.......... .

أ– نصف القطر الذري　　جـ– الالفة الإلكترونية

ب– طاقة التأين　　د– الكهروسلبية

جواب الفرع أ

12 – كلما يزداد العدد الذري خلال زمر الجدول الدوري .... نصف القطر الذري.

أ– يبقى ثابتاً　　جـ– يزداد

ب– يتضاعف　　د– يقل

جواب الفرع جـ

س 2 كم عدد الأوربيتالات في المستويات الثانوية الرئيسية:

1 – 3p　　2 – 2s　　3 – 4f　　4 – 3d　　5 – 4p

جواب

3p ثلاثة أوربيتالات

2s أوربيتال واحد

4f سبعة أوربيتالات

3d خمسة أوربيتالات

4p ثلاثة أوربيتالات

س 3 لماذا ينتقل ألكترون واحد في ذرة الصوديوم $_{11}Na$ الى مستوى الطاقة الرئيسي الثالث بدلاً من دخوله في مستوى الطاقة الرئيسي الثاني مع الإلكترونات الثمانية الموجودة أصلاً في هذا المستوى؟

جواب ذرة الصوديوم تحتوي 11 إلكترون.

المستوى الرئيسي الأول يأخذ إلكترونين $1s^2$

المستوى الرئيسي الثاني يأخذ 8 إلكترونات $1s^2$ $2p^6$

لذا يتبقى لديها إلكترون واحد ينتقل الى المستوى الرئيسي الثالث من الطاقة في المستوى الثانوي $3s^1$

س 4 ما المقصود بـ 1 – $3p^3$ 2 – $2s^2$ 3 – $3d^6$ ؟

جواب

1 – $3p^3$ مستوى ثانوي من نوع p يقع في المستوى الرئيسي الثالث من الطاقة يحتوي على ثلاثة إلكترونات تتوزع على اوربيتالاته فرادى

$3p^3$ [↿ | ↿ | ↿]

2 – $2s^2$ مستوى ثانوي من نوع s يقع في المستوى الرئيسي الثاني من الطاقة يحتوي على إلكترونين تتوزع داخل اوربيتاله $2s^2$ [⇅]

3 – $3d^6$ مستوى ثانوي من نوع d يقع في المستوى الرئيسي الثالث من الطاقة يحتوي على ستة إلكترونات تتوزع في اوربيتالاته

$3d^6$ [⇅ | ↿ | ↿ | ↿ | ↿]

س 5 كم عدد الإلكترونات الموجودة في مستوى الطاقة الرئيس ومستوى الطاقة الثانوي الأخير لكل ذرة من العناصر الآتية:

1 – $_{13}Al$ 2 – $_{8}O$ 3 – $_{11}Na$ 4 – $_{18}Ar$

جواب

1 – المستوى الرئيسي الأول يحتوي 2 إلكترون $_{13}Al$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^1$

المستوى الرئيسي الثاني يحتوي 8 إلكترون

المستوى الرئيسي الثالث يحتوي 3 إلكترون

المستوى الثانوي الأخير $3P^1$ يحتوي على إلكترون واحد.

2 – المستوى الرئيسي الأول يحتوي 2 إلكترون $_{8}O$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^4$

المستوى الرئيسي الثاني يحتوي 6 إلكترون

المستوى الثانوي الأخير $2P^4$ يحتوي على أربع إلكترونات.

3 – المستوى الرئيسي الأول يحتوي 2 إلكترون $_{11}Na$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^1$

المستوى الرئيسي الثاني يحتوي 8 إلكترون

المستوى الرئيسي الثالث يحتوي 1 إلكترون

المستوى الثانوي الأخير $3S^1$ يحتوي على إلكترون واحد.

4 – المستوى الرئيسي الأول يحتوي 2 إلكترون $_{18}Ar$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$
المستوى الرئيسي الثاني يحتوي 8 إلكترون
المستوى الرئيسي الثالث يحتوي 8 إلكترون
المستوى الثانوي الأخير $3P^6$ يحتوي على ستة إلكترونات.

س 6 ما عدد الإلكترونات غير المزدوجة في ذرات العناصر الآتية:

1 – $_5B$　　2 – $_{14}Si$　　3 – $_{10}Ne$　　4 – $_6C$　　5 – $_2He$

جواب

إلكترون واحد	[↑ | |]	$1s^2$ $2s^2$ $2p^1$	$_5B$
إلكترونان	[↑ | ↑ |]	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^2$	$_{14}Si$
لا يوجد	[↑↓ | ↑↓ | ↑↓]	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$	$_{10}Ne$
إلكترونان	[↑ | ↑ |]	$1s^2$ $2s^2$ $2p^2$	$_6C$
لا يوجد	[↑↓]	$1s^2$	$_2He$

س 7 إملأ الفراغات التالية بما يناسبها

1 – يدعى التغير في الطاقة عندما تكتسب ذرة متعادلة إلكتروناً الالفة الإلكترونية لتلك الذرة.

2 – يدعى قياس قابلية الذرة لجذب الإلكترونات في مركب كيميائي الكهرسلبية .

3 – تدعى الطاقة المطلوبة لنزع إلكترون من الذرة طاقة التأين .

4 – نصف المسافة بين نوى الذرات المتماثلة والمترابطة بعضها ببعض هي نصف القطر الذري .

5 – عنصر يحتوي المستوى الرئيسي الأول له إلكترونين والمستوى الثاني 8 إلكترونات والمستوى الثالث إلكترون واحد فأنه ينتمي للزمرة الأولى والدورة الثالثة من الجدول الدوري.

6 – تدعى عناصر الزمرة السابعة من المجموعة A في الجدول الدوري الهالوجينات .

7 – عنصر يقع في الدورة الثالثة الزمرة الثالثة من المجموعة A في الجدول الدوري فأن عدده الذري يساوي 13 .

س 8 فسر علمياً

1 – الذرات متعادلة الشحنة

2 – فشل نموذج رذرفورد لتفسير حركة الإلكترونات حول النواة.

3 – فشل نموذج بور لتفسير بعض الظواهر الطبيعية لكثير من العناصر.

4 – لا يمكن تفسير المستوى $3p^4$ كالآتي |⇅|⇅| |

5 – لو رسم طالب الرسم الآتي |↿|↿|↿|↿|⇅| فأن تعبيره خاطئ.

6 – يقل نصف قطر الذرات في الدورة كلما إتجهنا من اليسار الى ليمين في الجدول الدوري.

7 – تعتبر العناصر النبيلة أقل العناصر التي لها الفة إلكترونية.

8 – تزداد طاقة التأين للعناصر في الدورة كلما إتجهنا من اليسار الى اليمين في الجدول الدوري.

9 – عنصر عدده الذري 16 يعتبر قولنا خاطئ اذا صنفناه أنه يتبع الزمرة الأولى الدورة الثالثة في المجموعة A من الجدول الدوري.

$1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^2 \ 3p^4$

جواب

1 – لأن عدد البروتونات في أي ذرة في حالتها الإعتيادية يساوي عدد الإلكترونات فيها لذا فأن عدد الشحنات الموجبة تساوي عدد الشحنات السالبة في تلك الذرة لذا تكون متعادلة الشحنة.

2 – لأنه عند حركة الإلكترون حول النواة في مدار دائري فأنه سوف يفقد جزء من طاقته وتبطأ حركته مما يجعله يلف لولبياً وبالتالي يكون غير قادر على مقاومة جذب النواة ويسقط في النواة وتنهار الذرة وهذا غير ممكن لأن الذرة لا تنهار.

3 – إستطاع بور في نظريته تفسير ذرة الهيدروجين وهي أبسط نظام ذري لأنها تحتوي على بروتون واحد وإلكترون واحد فقط ولكن العناصر الأخرى تحتوي على أكثر من بروتون وأكثر من إلكترون لذلك فشل نموذجه لتفسير بعض الظواهر الطبيعية لها.

4 – لأنه حسب قاعدة هوند يجب إمتلاء الأوربيتالات أولاً بألكترونات منفردة ثم تزدوج فيكون ترتيب $3P^4$ كالآتي |⇅|↿|↿|

5 – نلاحظ أن رسم الطالب لم يراع في كتابته قاعدة هوند لأن الإزدواج يجب أن يكون من بداية الإمتلاء فيجب أن يكون |⇅|↿|↿|↿|↿|

6 – كلما إتجهنا من اليسار الى اليمين في الجدول الدوري للدورات تزداد الأعداد الذرية للعناصر وبالتالي تزداد عدد البروتونات في النواة وتزداد عدد الإلكترونات لكنها تبقى في نفس المستوى الرئيسي من الطاقة لذلك تزداد قوة الجذب بين الإلكترونات ضمن المستوى الواحد الرئيسي مع الشحنة الموجبة للنواة فيقل نصف قطرها الذري.

7 – العناصر النبيلة هي عناصر المستوى الرئيسي لها من الطاقة الأخير ممتلئ بالإلكترونات لذلك من الصعوبة إضافة إلكترونات اليها.

8 – لأنه من اليسار الى اليمين في الدورات يزداد العدد الذري للعناصر وكما بينا في التعليل رقم 6 تزداد قوة الجذب على الإلكترون من قبل الشحنة الموجبة لذلك من الصعوبة نزع هذا الإلكترون لازدياد الطاقة اللازمة لنزعه.

س 9 أي من العناصر التالية لها قيمة أكبر كهرسلبية ($_{9}F$ أو $_{17}Cl$) .

جواب

الدورة الثانية الزمرة السابعة $_{9}F \quad 1s^2 \quad \underline{2s^2\ 2p^5}$

الدورة الثالثة الزمرة السابعة $_{17}Cl \quad 1s^2 \quad 2s^2\ 2p^6 \quad \underline{3s^2\ 3p^5}$

تقل الكهروسلبية في الزمر كلما زاد العدد الذري.

عنصر الفلور أكبر من عنصر الكلور في الكهرسلبية.

س 10 أذكر عنصرين لهما خواص مشابهة لعنصر الليثيوم $_{3}Li$.

جواب

الدورة الثانية الزمرة الثانية $_{3}Li \quad 1s^2 \quad 2s^1$

لذلك نتوقع أن العناصر المشابهة لليثيوم هي العناصر التي تقع في نفس الزمرة معها ونتوقع أن يكون عنصر الصوديوم والبوتاسيوم .

س 11 لماذا تتشابه الخواص الفيزيائية والكيميائية لكل من عنصري $_{11}Na$ و $_{19}K$.

جواب

الدورة الثالثة الزمرة الاولى $_{11}Na \quad 1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad \underline{3s^1}$

الدورة الرابعة الزمرة الاولى $_{19}K \quad 1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2 \quad 3p^6 \quad \underline{4s^1}$

∵ العنصرين من زمرة واحدة أي تحتوي على أعداد متساوية من الإلكترونات في مستوى الطاقة الرئيسي الأخير لها أي لها نفس التكافؤ لذلك نتوقع أن تتشابه في خواصها الفيزيائية والكيميائية.

س 12 أي عنصر من كل مما يأتي يكون له طاقة تأين أكبر:

أ- $_{12}Mg$ أم $_{15}P$.

ب- $_{6}C$ أم $_{14}Si$.

جواب

أ -

الدورة الثالثة الزمرة الثانية $_{12}Mg$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$

الدورة الثالثة الزمرة الخامسة $_{15}P$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^3$

∵ العنصرين من دورة واحدة ∴ طاقة التأين للفسفور أكبر من طاقة التأين للمغنيسيوم

ب - الدورة الثانية الزمرة الرابعة $_{6}C$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^2$

الدورة الثالثة الزمرة الرابعة $_{14}Si$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^2$

∵ العنصرين من زمرة واحدة ∴ الكاربون طاقة التأين له أكبر من السليكون

س 13 رتب العناصر الآتية حسب الزيادة في الألفة الإلكترونية لها:

$_{11}Na$ ، $_{13}Al$ ، $_{16}S$

جواب

الدورة الثالثة الزمرة الاولى $_{11}Na$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^1$

الدورة الثالثة الزمرة الثالثة $_{13}Al$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^1$

الدورة الثالثة الزمرة السادسة $_{16}S$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^4$

تتدرج الالفة الإلكترونية في الدورات بزيادة أعدادها الذرية

$$_{16}S > {}_{13}Al > {}_{11}Na$$

س 14 رتب العناصر الآتية حسب نقصان نصف قطرها الذري:

$_{11}Na$ ، $_{13}Al$ ، $_{16}S$

جواب كما وضحنا في السؤال السابق 13 أن جميع العناصر من دورة واحدة لذلك أقلهم الكبريت وأكبرهم الصوديوم.

$$_{16}S < {}_{13}Al < {}_{11}Na$$

س 15 صنف كل عنصر من العناصر الآتية كعنصر فلزي أو لافلزي أو غاز نبيل:

1 – $1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^5$

2 – $1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6$

3 – $1s^2 \quad 2s^1$

جواب من الدورة الثانية الزمرة السابعة $1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^5$

أي من الهالوجينات ∴ لافلز

من الدورة الثانية الزمرة صفر $1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6$

أي هو غاز نبيل

الدورة الثانية الزمرة الأولى $1s^2 \quad 2s^1$

أي من زمرة القلويات ∴ هو فلز

س 16 تحتوي ذرة عنصر في مستوى الطاقة الرئيسي الأول على إلكترونين وخمسة إلكترونات في مستوى الطاقة الرئيسي الثاني.

1 – أكتب الترتيب الإلكتروني لهذه الذرة.

2 – كم عدد الإلكترونات غير المزدوجة المتواجدة في ذرة هذا العنصر؟

3 – أكتب ترتيب لويس لها.

4 – بين الزمرة والدورة لها في الجدول الدوري.

جواب

1 – $1s^2 \quad \underline{2s^2 \ 2p^3}$

2 – ثلاثة إلكترونات $2p^3$ [1 | 1 | 1]

3 – العنصر

4 – الدورة الثانية الزمرة الخامسة

س 17 أكتب الترتيب الإلكتروني للعناصر الموجودة في كل موقع من المواقع الآتية في الجدول الدوري:

1 – عنصر يقع في المجموعة A في الدورة الثانية الزمرة الثانية.

2 – عنصر يقع في المجموعة A في الدورة الثالثة الزمرة السابعة.

جواب

1 –

∵ يقع في الدورة الثانية　　∴ ينتهي مستوى الطاقة الرئيسي الثاني

∵ يقع في الزمرة الثانية　　∴ يحتوي المستوى على إلكترونان

∵ المستوى الأول الرئيسي　2 إلكترون

المستوى الثاني الرئيسي　2 إلكترون　　$1s^2 \quad 2s^2$

2 – يقع في الدورة الثالثة　∴ ينتهي بمستوى الطاقة الرئيسي الثالث

يقع في الزمرة السابعة　∴ يحتوي المستوى الرئيسي الثالث على سبعة إلكترونات

∴ المستوى الأول الرئيسي　2 إلكترون

المستوى الثاني الرئيسي　8 إلكترون

المستوى الثالث الرئيسي　7 إلكترون

$1s^2 \quad 2s^2\ 2p^6 \quad 3s^2\ 3p^5$

س 18 عنصر له الترتيب الإلكتروني $1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2 \quad 3p^x$.

1 – الدورة التي ينتمي اليها ....

2 – اذا كان هذا العنصر هالوجين فأن قيمة x له .... ويصبح العدد الذري للعنصر ....

3 – اذا كان هذا العنصر من الزمرة الرابعة فأن قيمة x له .... ويصبح العدد الذري للعنصر ....

جواب

1 – الدورة التي ينتمي اليها الثالثة

2 – اذا كان هذا العنصر هالوجين فأن قيمة x له = 5 ويصبح العدد الذري للعنصر 17 .

3 – اذا كان هذا العنصر من الزمرة الرابعة فأن قيمة x له = 2

ويصبح العدد الذري للعنصر = 14 .

الفصل الثاني

الزمرة الأولى والثانية

2020

عناصر الزمرتين IA , IIA

س / تسمى عناصر الزمرة الأولى ب .... وتضم عناصر 1)............... و 2) .... و 3)............. و 4)............ و 5) .... و 6) .... ؟

ج / الفلزات القلوية وتضم العناصر 1) الليثيوم Li 2) الصوديوم Na 3) البوتاسيوم K

4) الربيديوم Rb 5) السيزيوم Cs 6) الفرانسيوم Fr .

ملاحظة : لحفظ أسماء عناصر الزمرة الأولى احفظ العبارة (لصب رسف) وهي مختصر لأول حرف من كل عنصر .

س / تسمى عناصر الزمرة الأولى ب .... وتضم عناصر 1)............... و 2) .... و

3)............. و 4)............ و 5) .... و 6) .... ؟

ج / فلزات الاتربة القلوية وتضم العناصر 1)البريليوم Be 2) المغنيسيوم Mg 3) الكالسيوم Ca

4) السترونتيوم Sr 5) الباريوم Ba 6) الراديوم Ra .

ملاحظة : لحفظ أسماء عناصر الزمرة الثانية احفظ الكلمة (بمكسبر) وهي مختصر لأول حرف من كل عنصر .

الصفات العامة للزمرتين IA , IIA

س/اذكر اهم الصفات العامة للزمرتين الأولى والثانية ؟

ج/ 1) ذات كهرسلبية واطئة وطاقة تأين عالية .

2) الغلاف الخارجي لعناصر الزمرة الأولى يحتوي الكترون واحد ، ولعناصر الزمرة الثانية يحتوي الكترونين .

3) لا توجد حرة في الطبيعة علل/ لشدة فعاليتها .



ملاحظة 1) عناصر الزمرة الثانية تكون اقل فلزية من عناصر الزمرة الأولى .

2) عناصر الزمرة الثانية اعلى طاقة تأين من عناصر الزمرة الأولى بسبب نقصان الحجم الذري .

س/اذكر اهم الخواص الفيزيائية لعناصر الزمرتين الأولى والثانية (IA , IIA) ؟

ج / 1) تتناقص درجات الانصهار ودرجات الغليان مع تزايد الاعداد الذرية لعناصر الزمرتين.

2) مركبات هذه الفلزات مثل الكلوريدات KCl و NaCl تلون لهب مصباح بنزن بألوان مميزة لكل فلز

3) كثافة العناصر غير منتظمة الزيادة أو النقصان مع تزايد اعدادها الذرية علما ان كثافة العناصر الثلاثة الأولى أقل من كثافة الماء بدرجة (K و Na و Li) أقل من كثافة الماء بدرجة 25 سليزي .

فراغات/ تلون الفلزات التالية لهب مصباح بنزن 1) الليثيوم بلون ...... 2) مركبات الصوديوم بلون........ 3) الكالسيوم يلون اللهب بلون...... 4) السترونتيوم باللون...........

5) والباريوم باللون......... ؟

ج/ 1)قرمزي 2) أصفر براق (ذهبي) 3) احمر طابوقي 4) القرمزي 5) الاخضر المصفر

س/ ما الخواص الكيميائية لعناصر الزمرة الأولى والثانية ؟

ج/ 1) لعناصر الزمرة الأولى الكترون واحد والثانية الكترونين اثنين في غلافها الخارجي تستطيع فقدها لتتحول الى ايونات (M^{+} , M^{+2}) .

2) تتحد مع اللافلزات وتعطي املاحا مستقرة كثيرة الذوبان في الماء عدا الليثيوم لصغر حجمه وقوة الجذب الكبيرة للنواة على الكتروناته .

3) تسلك هذه العناصر سلوك عوامل مختزلة قوية تميل لفقدان الكترونات التكافؤ الخارجية بسهولة .



للاتصال والاستفسار : 07736570697

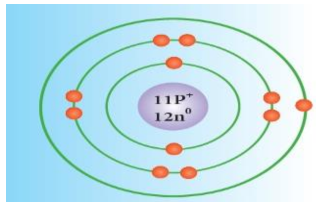
أماكن التدريس : اسفل الفديو في الوصف



الصوديوم

س/ الصوديوم احد عناصر الزمرة الأولى ما رمزه وكم يبلغ عدده الذري والكتلي بين ذلك مع رسم الترتيب الالكتروني لذرته ؟

ج / الرمز الكيميائي : Na
العدد الذري : 11
عدد الكتلة : 23



الترتيب الالكتروني

رمز الغلاف	رقم الغلاف(n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	1

أ) وجوده

س/اين يوجد عنصر الصوديوم ؟

ج/ لا يوجد الصوديوم حرا في الطبيعة لشدة فعاليته بل يوجد متحدا مع غيره من العناصر مكون مركبات ثابتة مثل كلوريد الصوديوم وكبريتاته وسليكاته .

س/ اين يحفظ الصوديوم ؟

ج/ ويحفظ في سوائل لا يتفاعل معها مثل البنزين النقي والكيروسين (النفط الأبيض) لكونه يشتعل عند تعرضه للهواء.

ب) خواص عنصر الصوديوم

س/ ما هي الخواص الفيزيائية للصوديوم ؟

ج/ 1) فلز لين وله بريق فضي .
2) كثافته اقل من كثافة الماء .
3) ينصهر بدرجة ($97.81\ C^{o}$)
4) يغلي منصهر الصوديوم بدرجة ($882.9\ C^{o}$)

س/ ما هي الخواص الكيميائية للصوديوم ؟

ج / 1) يتحد مباشرة مع أوكسجين الجو فعند تعريض الصوديوم للهواء الرطب يزول بريقها وتكتسي بطبقة بيضاء .

2) يتحد مع غاز الكلور مباشرة ويشتعل اذا سخن معه

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

صوديوم + غاز الكلور ← كلوريد الصوديوم

3) يتفاعل بشدة مع الماء مكونا هيدروكسيد الصوديوم ومحرر غاز الهيدروجين

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$

صوديوم + ماء ← هيدروكسيد الصوديوم + غاز الهيدروجين

4) يتفاعل بشدة مع الحوامض المخففة مكونا ملح الحامض ومحرر غاز الهيدروجين :

$$2Na + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2\uparrow$$

صوديوم + حامض الهيدروكلوريك ← كلوريد الصوديوم + غاز الهيدروجين

5) يتفاعل مع الاكاسيد والكلوريدات مثل :

$$2Na + MgO \longrightarrow Na_2O + Mg$$

$$3Na + AlCl_3 \longrightarrow 3NaCl + Al$$

ج) استعمالات الصوديوم

س/ ما هي استعمالات الصوديوم ؟

ج / 1) يستعمل كعامل مختزل قوي في بعض التفاعلات العضوية لشدة وسرعة تأكسده .

2) يستعمل في انتاج سيانيد الصوديوم المستخدم في تنقية الذهب .

3) يستخدم الصوديوم في عمليات التعدين للتخلص من الاوكسجين المتحد مع الفلزات الذائب في منصهراتها .

د) الكشف عن ايون الصوديوم في مركباته

س/ كيف يتم الكشف عن ايون الصوديوم في مركباته؟

ج / يتم الكشف عم طريق اللهب (الكشف الجاف) حيث يلون الصوديوم اللهب بلون اصفر .

ه) بعض مركبات الصوديوم

س/ اذكر بعض مركبات الصوديوم في الطبيعة ؟

ج/ 1) الصخور الملحية (كلوريد الصوديوم) .

2) كاربونات الصوديوم.

3) الطين النقي (الصلصال) والرمل .

اولاً: كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)

تعريف/ وهو أكثر مركبات الصوديوم إنتشاراً في الطبيعة فهو يوجد بشكل صخور ملحية أو بشكل ترسبات ملحية تحت سطح الأرض و يوجد بكميات هائلة في مياه البحار و البحيرات و الينابيع

أ) استخراج كلوريد الصوديوم (NaCl)

س/ كيف يتم استخراج كلوريد الصوديوم (NaCl) ؟

ج/ يتم بطريقتين : الأولى) من تحت سطح الأرض بحفر آبار يضخ إليها الماء و يسحب المحلول الناتج بواسطة مضخات ماصة إلى سطح الأرض ويبخر الماء فنحصل على بلورات الملح ثم ينقى .

الثانية) من مياه البحر فتضخ هذه المياه إلى أحواض واسعة ضحلة ثم يبخر الماء بحرارة الشمس نحصل على بلورات الملح وهذه الطريقة تستخدم الآن في جنوب العراق (ملاحات الفاو) .

ملاحظة

ملح الطعام المستخرج بالطرق السابقة لا يكون نقيا

ب) استعمالات كلوريد الصوديوم

س/ ما أهمية كلوريد الصوديوم الصناعية ؟

ج/ 1) ملح الطعام مادة ضرورية للإنسان في غذائه اليومي.

2) يستعمل في تحضير كاربونات الصوديوم (صودا الغسيل) المستخدمة في صناعة الورق و الزجاج و في صناعة خميرة الخبز .

3) يستعمل في تحضير هيدروكسيد الصوديوم المستعمل في صناعة الصابون و الورق وفي تصفية النفط الخام .

4) يستخدم في تحضير غاز الكلور المهم صناعيا .

5) يستخدم في حفظ المواد الغذائية مثل اللحوم والأسماك, إذ ان محلوله المركز يقتل البكتريا التي تسبب التعفن .

6) يستعمل في دباغة الجلود وعمليات صناعة الثلج للتبريد وفي تثبيت الأصباغ .

ج) خواص كلوريد الصوديوم

س/ ما هي خواص كلوريد الصوديوم ؟ وضح من خلال تجارب علمية .

ج / ضع بلورات من كلوريد الصوديوم النقي في زجاجة ساعة. وضع في زجاجة ساعة اخرى كمية من ملح الطعام العادي واترك الزجاجتين في جو رطب (مع تأشير كل منهما). وبعد مرور يوم - او يومين - افحص الملح في كلتا الزجاجتين تلاحظ: - ترطب الملح العادي وعدم تأثر الملح النقي مما يدل على ان كلوريد الصوديوم مادة لا تمتص الماء من الجو (لا تتميء) وان خاصية امتصاص الماء (الرطوبة) من الجو تقتصر على الملح العادي لانه مادة متميئة , ان سبب تميؤه يعزى الى احتوائه على شوائب من كلوريد الكالسيوم او كلوريد المغنيسيوم او كليهما وهاتان المادتان تميلان لامتصاص الرطوبة من الجو (تتميئان) .

عرف التميؤ ؟ ج/ وهي ظاهرة امتصاص الرطوبة من الجو والتحول الى مادة مبتلة .





ثانيا: هيدروكسيد الصوديوم

س/ ما هي خواص هيدروكسيد الصوديوم ؟

ج / 1) مادة صلبة تتميء عند تعرضها للهواء الرطب .

2) تتفاعل الطبقة المتميئة من (NaOH) مع غاز ثنائي اوكسيد الكاربون في الجو فتتكون طبقة من كاربونات الصوديوم Na_2CO_3 تشكل قشرة جافة على سطح حبيبات هيدروكسيد الصوديوم حسب المعادلة الاتية :



3) كاربونات الصوديوم Na_2CO_3 لا تذوب في محلول NaOH .

4) هيدروكسيد الصوديوم قاعدة كثيرة الذوبان في الماء.

س/ ما هي استعمالات هيدروكسيد الصوديوم ؟

ج / 1) يستخدم في صناعة الصابون والمنظفات (مساحيق وسوائل) .

2) يستخدم في صناعات الانسجة والورق .

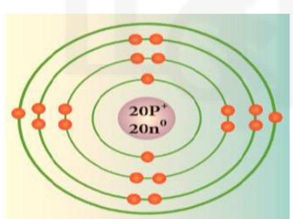
3) يستعمل كمادة اولية في تحضير العديد من المركبات المستعملة في الصناعة .

الكالسيوم

س/ الكالسيوم احد عناصر الزمرة الثانية ما رمزه وكم يبلغ عدده الذري والكتلي بين ذلك مع رسم الترتيب الالكتروني لذرته ؟

ج /

الرمز الكيميائي Ca
العـــدد الـذري 20
عــــدد الكـتلة 40



رمز الغلاف	رقم الغلاف(n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	8
N	4	2

أ) وجوده

س/ اين يوجد عنصر الكالسيوم ؟

ج / لا يوجد فلز الكالسيوم بصورة حرة في الطبيعة لشدة فعاليته ويوجد متحداً مع غيره من العناصر على شكل كاربونات مثل المرمر وحجر الكلس وعلى شكل كبريتات مثل الجبس او على شكل فوسفات مثل فوسفات الكالسيوم او على شكل سليكات . يدخل الكالسيوم في تركيب بعض انواع الاغذية مثل الحليب والاسماك.

ب) بعض مركبات الكالسيوم

س/ ما هي مركبات الكالسيوم اكبها مع صيغتها الكيميائية؟

ج/ 1)هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ 2) كبريتات الكالسيوم $CaSO_4$

س/ ما هي استعمالات كل من 1) هيدروكسيد الكالسيوم 2) كبريتات الكالسيوم ؟

ج/ 1) يستعمل في الكشف عن غاز ثنائي اوكسيد الكاربون .

2)يستعمل في التجبير وفي صنع التماثيل وكذلك في البناء .

س/ كيف يمكن الحصول على 1) هيدروكسيد الكالسيوم 2) جبس باريس ؟

يحضر باضافة الماء الى اوكسيد الكالسيوم في عملية تعرف باطفاء الجير والتي تؤدي الى الحصول على هيدروكسيد الكالسيوم (الجير المطفأ) ويدعى محلول هيدروكسيد الكالسيوم الصافي بماء الكلس الصافي كما في المعادلة الاتية :

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

2) نحصل على جبس باريس من خلال التسخين الجزئي لكبريتات الكالسيوم المائية فتفقد ماء التبلور كما في المعادلة الاتية :

$$2(CaSO_4.2H_2O) \longrightarrow (CaSO_4)_2.H_2O + 3H_2O$$

التفاعل انعكاسي اي عندما تلتقط عجينة باريس الماء تتجمد وتتحول الى الجبس مع تمدد في الحجم

$$(CaSO_4)_2.H_2O + 3H_2O \longrightarrow 2(CaSO_4.2H_2O)$$

س/كيف يتم الكشف عن غاز ثنائي اوكسيد الكربون ؟

ج/ من خلال امرار ماء الكلس الصافي على غاز CO_2 فيتكون راسب ابيض (كاربونات الكالسيوم) حسب المعادلة الاتية :

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$$

محلول مائي (ماء الكلس الصافي) — كاربونات الكالسيوم راسب ابيض (محلول عكر)



يمكنكم متابعة شرح المادة بالتفصيل مع حل الأمثلة والتمارين واسئلة الفصل على قناة الأستاذ حسين حمزة على اليوتيوب

تحتوي القناة على شرح للمراحل الدراسية

الثالث المتوسط

الرابع العلمي

الخامس العلمي

السادس العلمي

أماكن التدريس اسفل الفديو في الوصف

للاستفسار 07736570697



أجوبة أسئلة الفصل الثاني

2 - 1 اختر من بين القوسين ما يكمل المعنى العلمي فيما يأتي:

1 - من عناصر الزمرة الاولى : (الهيليوم ، الراديوم ، الصوديوم ، البورون)

2 - عنصر البوتاسيوم اكثر فعالية من عنصر الليثيوم وذلك : (لوجود الكتروني تكافؤ بذرته ، لأن نصف قطر ذرته اكبر ، لعدم وجود الكترون تكافؤ بذرته ، لوجوده حراً في الطبيعة).

3 - تكافؤ عنصر المغنيسيوم في مركباته: (1 ، 2 ، 3 ، 4).

4 - اذا فقدت ذرة الليثيوم الكترون التكافؤ تتحول الى (ايون احادي الشحنة الموجبة ، ايون سالب ، ايون ثنائي الشحنة الموجبة ، ايون ثنائي الشحنة السالبة).

جواب

1 – الصوديوم Na

2 – لان نصف قطر ذرته اكبر من نصف قطر ذرة الليثيوم فتكون عملية فقدان الكترون التكافؤ الخارجي سهلة وبذلك تزداد فعاليته.

3 – تكافؤ Mg يساوي 2

4 – أيون احادي الشحنة الموجبة.

2 - 2 أ - اذكر الفرق بين الجبس الاعتيادي وجبس باريس.

ب - لكلوريد الصوديوم اهمية صناعية كبرى. لماذا؟ اذكر ثلاث فوائد له.

جـ - الباريوم اكثر فلزية من البريليوم . علام استندنا في ذلك؟

جواب

أ -

1 - الجزيء الواحد من الجبس $CaSO_4.2H_2O$ تحتوي جزيئين ماء (جبس اعتيادي) بينما الجزيء الواحد من جبس باريس تحتوي على جزيء ماء $CaSO_4.H_2O$

2 - عندما يتحول الجبس الاعتيادي الى جبس باريس فإنه يفقد جزء من ماء تبلوره بينما عندما يتحول جبس باريس الى الجبس الاعتيادي فإنه يمتص بعض من جزيئات ماء التبلور (جزيء ونصف جزيء من ماء التبلور).

ب - له اهمية صناعية كبرى بسبب بعض استعمالاته الاتية:

1 - في تحضير العديد من مركبات الصوديوم (صودا الغسيل)

2 - في تحضير غاز الكلور.

3 - في دباغة الجلود وغيرها من الاستخدامات.

ج - لانهما في زمرة واحدة هي الزمرة الثانية وكلما زاد العدد الذري في الزمرة الواحدة زادت الخواص الفلزية وقلت الخواص اللافلزية.

3 - 2 بين لماذا؟

1 - لا ينتمي الالمنيوم $_{13}Al$ الى مجموعة عناصر الزمرة الاولى.

2 - عند ترك حبيبات NaOH في الجو الرطب تتميء اولاً ثم تتكون عليها قشرة صلبة.

3 - يحفظ فلز الصوديوم Na في النفط.

4 - سميت عناصر الزمرة الاولى بالفلزات القلوية.

5 - اختفاء لمعان قطعة الصوديوم المقطوعة حديثاً بعد فترة.

جواب

1 - لان غلافه الخارجي يحتوي على ثلاث الكترونات لذلك فهو من الزمرة الثالثة IIIA وليس من الاولى.

2 - بسبب تفاعل الطبقة المتميئة من هيدروكسيد الصوديوم عند تعرضها للهواء الرطب وغاز ثنائي اوكسيد الكاربون تتكون طبقة من كاربونات الصوديوم Na_2CO_3 على شكل قشرة جافة.

3 – لانه لا يتفاعل مع النفط كما انه يشتعل عند تعرضه للهواء.

4 – لان محاليلها عالية القاعدية.

5 – بسبب شدة تأكسد الصوديوم باوكسجين الهواء متحولاً الى اوكسيد الصوديوم.

2 - 4 وضح علمياً لماذا:

أ – سهولة انتزاع الكتروني التكافؤ من عنصر الكالسيوم.

ب – وضع العناصر : الليثيوم $_{3}Li$ والصوديوم $_{11}Na$ والبوتاسيوم $_{19}K$ ضمن زمرة واحدة رغم اختلافها في العدد الذري.

جواب

أ ـ بسبب بعد الالكترونين في الغلاف الخارجي (كبر حجمها الذري) عن قوة جذب النواة مما يسهل انتزاعها .

ب – بسبب تساوي عدد الالكترونات (الكترونات التكافؤ) في المستوى الطاقي الاخير.

2 - 5 ما الفرق بين كلوريد الصوديوم النقي NaCl وبين ملح الطعام NaCl غير النقي.

جواب

NaCl نقي	NaCl غير نقي
1 – لا يمتص الرطوبة من الجو (غير متميء). 2 – لا يحتوي على شوائب.	1 – يمتص الرطوبة من الجو (متميء). 2 – يحتوي على شوائب مثل كلوريد الكالسيوم او المغنيسيوم او كلاهما .

أسئلة إثرائية

س 1 اذكر الصفات العامة لعناصر الزمرتين IA و IIA .

جواب الصفات العامة للزمرتين الاولى والثانية هي:

1 – عناصر هاتين الزمرتين ذات كهرسلبية واطئة وطاقة تأين عالية.

2 – الغلاف الخارجي لعناصر الزمرة الاولى يحتوي على الكترون واحد اما الغلاف الخارجي لعناصر الزمرة الثانية يحتوي على الكترونين.

3 – لا توجد عناصر الزمرتين حرة في الطبيعة لشدة فعاليتها.

س 2 هل تتوقع ايجاد عينات نقية من الفلزات القلوية في القشرة الارضية ، ولماذا ؟

جواب الجواب سيكون بالنفي فإننا لا نتوقع وجود عينات نقية من الفلزات القلوية في القشرة الارضية بل توجد متحدة مع غيرها من العناصر مكونة مركبات مختلفة والسبب شدة فعالية هذه العناصر على الاتحاد مع غيرها من العناصر الاخرى .

س 3 ما هي الاختلافات في الصفات العامة بين الزمرتين الاولى والثانية؟ وما السبب؟

جواب

أ – عناصر الزمرة الاولى اكثر فلزية من عناصر الزمرة الثانية.

ب – عناصر الزمرة الاولى طاقة التأين لها اقل من طاقة تأين عناصر الزمرة الثانية.

بسبب الاختلاف في عدد الالكترونات الموجودة في الغلاف الخارجي لكل منهما فعناصر الزمرة الاولى تحتوي على الكترون واحد اي تكافؤها واحد (1) M^{1+} مما يسهل فقده، اما عناصر الزمرة الثانية فيحتوي الغلاف الخارجي على الكترونين اي تكافؤها M^{2+}.

س 4 اشرح استخراج ملح الطعام الموجود :

أ – تحت سطح الارض .

ب – مياه البحر.

جواب

أ – لاستخراج ملح الطعام الموجود بشكل ترسبات ملحية تحت سطح الارض بحفر ابار ثم يضخ اليها الماء فيتكون محلول ملحي يسحب بواسطة مضخات ماصة الى سطح الارض ثم بعد ذلك يبخر الماء فتتبقى البلورات الملحية التي تكون غير نقية والتي تنقى بعد ذلك.

ب – اما من مياه البحر، فتضخ مياه البحر الى احواض واسعة وتترك معرضة لاشعة الشمس التي تقوم بتبخير الماء ويتخلف الملح. تستخدم هذه الطريقة في جنوب العراق، وايضاً هذه الطريقة تعطي ملحاً غير نقياً.

س 5 اذكر اذكر ثلاث استعمالات لكل مما يأتي:

أ – الصوديوم.

ب – كلوريد الصوديوم.

جـ – جبس باريس.

د – هيدروكسيد الصوديوم.

هـ – كاربونات الصوديوم.

جواب أ – الصوديوم

1 – عمليات التعدين.

2 – انتاج سيانيد الصوديوم.

3 – عامل مختزل قوي لذلك يستخدم في بعض التفاعلات العضوية.

ب – كلوريد الصوديوم

1 – تحضير الصوديوم.

2 – تحضير هيدروكسيد الصوديوم.

3 – دباغة الجلود وعملية صناعة الملح.

جـ – جبس باريس

1 – التجبير (تجبير الكسور).

2 – صناعة التماثيل.

3 – في عمليات البناء.

د – هيدروكسيد الصوديوم

1 – صناعة الصابون.

2 – صناعة الورق.

3 – تصفية النفط الخام.

هـ – كاربونات الصوديوم (صودا الغسيل)

1 – صناعة الورق.

2 – صناعة الزجاج.

3 – صناعة خميرة الخبز.

س 6 ما هي الخواص الفيزيائية لفلز الصوديوم

جواب الخواص الفيزيائية لفلز الصوديوم

1 – فلز لين.

2 – له بريق فضي اذا قطع حديثاً.

3 – كثافته اقل من كثافة الماء.

4 – ينصهر بدرجة $97.8\ ^\circ C$.

5 – يغلي بدرجة $882.9\ ^\circ C$.

س 7 عبر بمعادلات كيميائية موزونة لتفاعل الماء مع:

أ – الصوديوم.　　ب – اوكسيد الكالسيوم.

جواب

أ –

$$2H_2O + 2Na \longrightarrow 2NaOH + H_2 \uparrow$$

ب –

$$H_2O + CaO \longrightarrow Ca(OH)_2$$

س 8 كيف تكشف عن الصوديوم في مركباته.

جواب للكشف عن فلز الصوديوم في مركباته نأخذ ساق اشتعال ونغمسه في قنينة تحتوي على احد مركبات الصوديوم، ثم نقربه من مصباح بنزن فيشتعل فنلاحظ ظهور لهب اصفر براق (ذهبي)، مما يدل على وجود عنصر الصوديوم في المركب.

س 9 اكمل التفاعلات الاتية وعبر عنها بمعادلات كيميائية موزونة

(1) الصوديوم + حامض الهيدروكلوريك ....

(2) الصوديوم + كلوريد الالمنيوم ....

(3) هيدروكسيد الصوديوم + غاز ثنائي اوكسيد الكاربون ....

(4) هيدروكسيد الكالسيوم + غاز ثنائي اوكسيد الكاربون ....

جواب

(1) صوديوم + حامض الهيدروكلوريك ← كلوريد الصوديوم + غاز الهيدروجين

$$2Na + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2 \uparrow$$

(2) صوديوم +كلوريد الالمنيوم ← كلوريد الصوديوم + الالمنيوم

$$3Na + AlCl_3 \longrightarrow 3NaCl + Al$$

(3) هيدروكسيد الصوديوم + غاز ثنائي اوكسيد الكاربون ← كاربونات الصوديوم + ماء

$$2NaOH + CO_2 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

(4) هيدروكسيد الكالسيوم + غاز ثنائي اوكسيد الكاربون ← كاربونات الكالسيوم + ماء

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$$

س 10 علل ما يأتي، مع ذكر المعادلات الكيميائية ان وجدت:

1 – تعكر ماء الكلس عند امرار غاز CO_2 عليه.

2 – استخدام ملح الطعام في حفظ المواد والاغذية.

3 – زوال بريق قطعة الصوديوم المقطوعة حديثاً عند تعرضها للهواء الرطب.

4 – طاقة التأين لعناصر الزمرة الثانية اعلى من عناصر الزمرة الاولى .

5 – استخدام الصوديوم في عمليات التعدين.

6 – املاح الليثيوم تكون اقل ذوباناً من املاح عناصر الزمرة الاولى .

7 – عدم وجود عناصر الزمرتين الاولى والثانية حرة في الطبيعة.

8 – حفظ الصوديوم في قناني تحتوي على البنزين النقي او الكروسين (النفط الابيض).

9 – تسمى عناصر الزمرة الاولى بالفلزات القلوية.

10 – تسلك عناصر الزمرة الاولى والثانية كعوامل مختزلة قوية.

11 – ملح الطعام العادي مادة متميئة.

12 – استخدام الصوديوم في بعض التفاعلات العضوية.

جواب

1 – عند امرار غاز CO_2 على ماء الكلس (هيدروكسيد الكالسيوم) نلاحظ تعكره بسبب تكون كاربونات الكالسيوم غير الذائبة في الماء.

2 – لان المحلول المركز من ملح الطعام يقتل البكتريا التي تسبب التعفن للمأكولات الغذائية.

3 – لان الصوديوم يتحد مباشرة مع اوكسيد الهواء عند تعرض قطعة الصوديوم الى الهواء الرطب وتكتسي بطبقة بيضاء من اوكسيد الصوديوم فيزول البريق الفضي لقطعة الصوديوم.

4 – لان عناصر الزمرة الثانية تحتوي في غلافها الخارجي على الكترونين مما يصعب فقدانها اما عناصر الزمرة الاولى يحتوي غلافها الخارجي على الكترون واحد مما تقل الطاقة اللازمة لانتزاعها.

5 – يستخدم الصوديوم في عمليات التعدين للتخلص من اوكسيد الهواء المتحد مع الفلزات او الذائب في منصهراتها.

6 – املاح الليثيوم اقل ذوباناً من املاح عناصر الزمرة الاولى بسبب زيادة الصفة التساهمية.

7 – وذلك بسبب الفعالية الشديدة لعناصر هاتين الزمرتين .

8 – اولاً : لان الصوديوم يتأثر بالهواء ويتفاعل مع اوكسجين الهواء.

ثانياً : لان الصوديوم لا يتفاعل مع البنزين النقي او الكيروسين ولمنع تماسه مع الماء والهواء.

9 – سميت عناصر الزمرة الاولى بالفلزات القلوية لان محاليلها عالية القاعدية.

10 – تسلك عناصر الزمرة الاولى والثانية كعوامل مختزلة قوية لانها تميل لفقدان

الكترونات التكافؤ الخارجية بسهولة.

11 – ملح الطعام العادي مادة متميئة بسبب احتوائة على شوائب من كلوريد الكالسيوم او كلوريد المغنيسيوم او كلاهما وهما مادتان متميئتان.

12 – يستعمل الصوديوم في بعض التفاعلات العضوية لانه عامل مختزل قوي.

س 11 املأ الفراغات الاتية بما يناسبها:

1 – تحتل عناصر الزمرتين الاولى والثانية الطرف ———— من الجدول الدوري.

أ – الايمن

ب – الايسر

جـ – الاوسط

د – الاسفل

جواب الفرع ب

2 – عنصر ———— يدخل في تركيب بعض انواع الاغذية مثل الاسماك والحليب.

أ – الصوديوم

ب – المغنيسيوم.

جـ – البوتاسيوم

د – الكالسيوم

جواب الفرع د

3 – عناصر الزمرة الاولى والثانية ذات كهرسلبية ————

أ – واطئة

ب – ثابتة

جـ – عالية

د – متغيرة

جواب الفرع أ

4 – تكافؤ عناصر الزمرة الاولى M^{1+} بسبب ان غلافها الخارجي يحتوي على ————

أ – الكترون واحد

ب – الكترونين

جـ – 4 الكترونات

د – 8 ألكترونات.

جواب الفرع أ

5 – جميع عناصر الزمرة الثانية الغلاف الخارجي لها يحتوي على ----------

أ – الكترون واحد

ب – الكترونين

جـ – 4 الكترونات

د – 8 ألكترون.

جواب الفرع ب

6 – عناصر الزمرة الاولى تكون ---------- فلزية من عناصر الزمرة الثانية.

أ – اقل

ب – متساوي

جـ – أكثر

د – متناظرة.

جواب الفرع جـ

7 – العناصر التي كثافتها أقل من كثافة الماء بدرجة حرارة 25 °C من عناصر الزمرة الاولى هي --------

أ – (Li ، Na ، Cs)

ب – (Fr ، Na ، K)

جـ – (Fr ، K ، Cs)

د – (Li ، Na ، K)

جواب الفرع د

8 – املاح --------- تكون اقل ذوباناً من غيرها من املاح الفلزات الاخرى.

أ – الليثيوم

ب – البوتاسيوم

جـ – الصوديوم

د – السيزيوم

جواب الفرع أ

9 – يحفظ ---------- في النفط لتأثره بالهواء الجوي (باوكسجين الهواء).

أ – الليثيوم

ب – البوتاسيوم

جـ – الصوديوم

د – السيزيوم

جواب الفرع جـ

10 – فلز ––––––– توجد مركباته بكثرة في مياه البحر.

أ – الكالسيوم

ب – الصوديوم

جـ – الفسفور

د – الحديد

جواب الفرع ب

11 – ملح الطعام العادي مادة تمتص الماء من الجو (اي انها متميئة) بسبب احتوائها على –––––– من كلوريد الكالسيوم او كلوريد المغنيسوم او كلاهما .

أ – شوائب

ب – نقص

جـ – مواد سامة

د – مواد متفاعلة

جواب الفرع أ

12 – يستخلص فلز الكالسيوم بـ––––––––– لمنصهر كلوريداته او فلوريداته.

أ – الذوبان

ب – الاختزال

جـ – الاحتراق

د – التحلل الكهربائي

جواب الفرع د

الفصل الثالث

2020

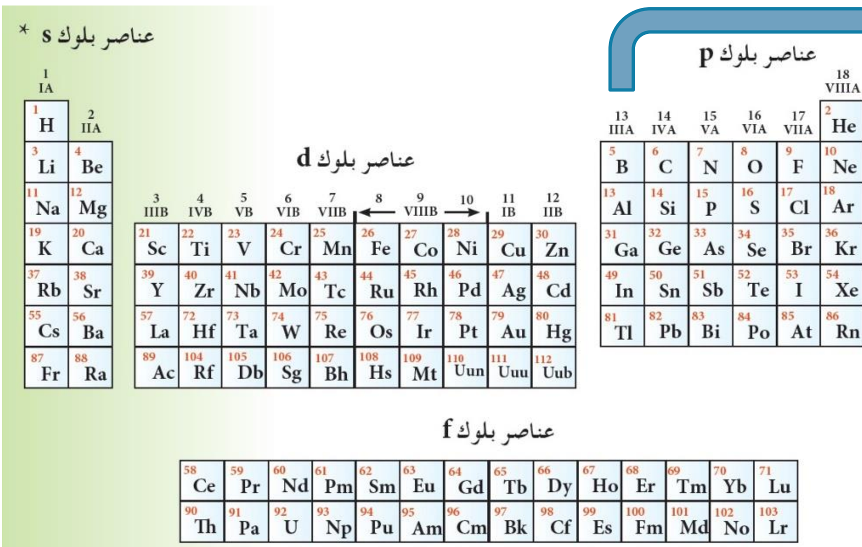
الزمرة الثالثة IIIA

عناصر الزمرة الثالثة IIIA

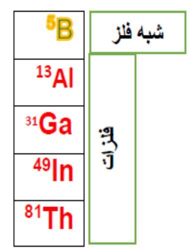
يحتوي الغلاف الخارجي لعناصر الزمرة الثالثة على ثلاث الكترونات وتضم عناصر (باكاث)

بورون B , المنيوم Al , كاليوم Ga , انديوم In , ثاليوم Th

الزمرة الثالثة



الجدول الدوري



الصفات العامة لعناصر الزمرة الثالثة IIIA

س/ ما هي الصفات العامة لعناصر للزمرة الثالثة ؟

ج / 1) جميع عناصر هذه الزمرة فلزات عدا البورون فهو شبه فلز .

2) طاقة التأين لها أقل من طاقة تأين الزمرة الثانية .

3) مستوى الطاقة الرئيسي الاخير لها يحتوي على مستويات ثانوية تحتوي على الكترونات كالترتيب الالكتروني S^2P^1 .

4) عدد التأكسد لها (+3) .

5) تميل عناصرها اولا لتكوين اواصر تساهمية وكلما زاد عددها الذري يزداد ميلها لتكوين اواصر مستقطبة , اكاسيد البورون حامضيه ثم اكاسيد الالمنيوم امفوتيرتية اما اكاسيد باقي عناصر الزمره قاعدية .

تمرين (3 - 1)

قارن بين طاقتي التأين لكل عنصر من الزمرة الثالثة مع العنصر المجاور له (الى يساره) من الزمرة الثانية.

جواب

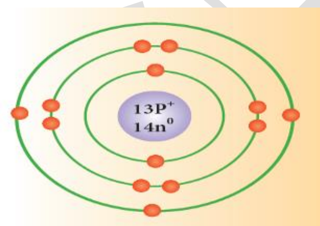
العنصر في الزمرة الثانية اعلى طاقة تأين مما للعنصر المجاور له في الزمرة الثالثة والسبب في ذلك هو ان (في الدورة الواحدة يقل جهد التأين بزيادة العدد الذري).

الالمنيوم

الرمز الكيميائي: Al

العدد الذري : 13

عدد الكتلة : 27



الترتيب الالكتروني

رمز الغلاف	رقم الغلاف(n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	3

أ) وجود الالمنيوم

س/ اين يتواجد الالمنيوم ؟

ج / لا يوجد الالمنيوم حر في الطبيعة لانه من الفلزات الفعالة و اكثرها انتشار في قشرة الارض، اذ يؤلف الالمنيوم نحو (8%) من صخور القشرة الارضية والطين على شكل (سليكات الالمنيوم) ويعتبر البوكسايت ($Al_2O_3.2H_2O$) الخام الرئيس للألمنيوم و يعتبر الكريولايت Na_3AlF_6 من المصادر المهمة المستعملة لاستخلاص الالمنيوم .

املأ الفراغات:

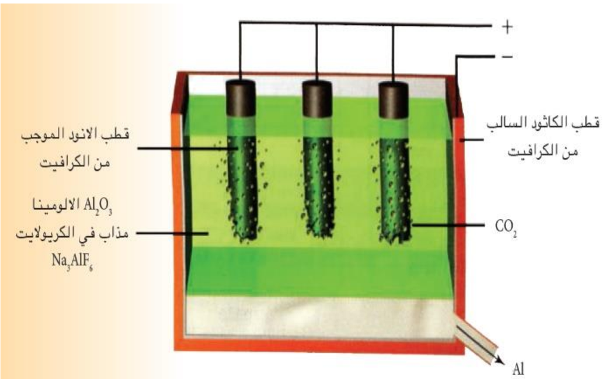
1) يشكل الاوكسجين نسبة .... من قشرة الأرض ج/ 46%

2) يشكل السيليكون نسبة .... من قشرة الأرض ج/ 28 %

3) يؤلف الالمنيوم نحو.......... من قشرة الأرض ج / 8 %

ب) استخلاص الالمنيوم

س/ كيف يستخلص الالمنيوم من خاماته بطريقة هول ؟ وضح ذلك .



ج / يتم ألاستخلاص بواسطة التحليل الكهربائي للألومينا حيث ينقى خام البوكسايت ($Al_2O_3.2H_2O$) من الشوائب للحصول على (الالومينا النقية) (Al_2O_3) في حمام من منصهر الكريولايت $AlF_3(NaF)_3$ بدرجة حرارة (1000) سيليزي الذي يعمل على تخفيض درجة انصهار الالومينا وباستعمال أقطاب كاربونية يوضع المنصهر في خلية تحليل كهربائية وعند امرار التيار الكهربائي يتجمع الالمنيوم على شكل منصهر في اسفل الخلية ويسحب بين مدة وأخرى .

ج) خواص الالمنيوم

1) الخواص الفيزيائية :

س/ ما هي خواص الالمنيوم الفيزيائية ؟

ج/ 1) الالمنيوم فلز. 2) ذو مظهر فضي .
3) جيد التوصيل للحرارة والكهربائية. 4) قليل الكثافة .

2) الخواص الكيميائية :

س/ ما هي الخواص الكيميائية للالمنيوم ؟

ج/ 1) تأثير الاوكسجين في الالمنيوم . 2) يحترق مسحوق الالمنيوم بشدة .
3) يسلك كعامل مختزل . 4) يتفاعل الالمنيوم مع الحوامض والقواعد .

علل / ما سبب عدم تآكل الالمنيوم ؟

ج/ لانه عند تعرض الالمنيوم الى الهواء يتأكسد سطحه الخارجي فقط فيكتسي الالمنيوم بطبقة رقيقة جدا من اوكسيده الذي يكون شديد الالتصاق بسطح الفلز، وهذا ما يقي الالمنيوم من استمرار التآكل .





س/ عبر بمعادلة كيميائية عن احتراق الالمنيوم ؟

ج /

$$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3 + \text{طاقة}$$

مسحوق

س/ وضح ما هو تفاعل الثرميت وما هي فائدته مع كتابة معادلة التفاعل ؟

ج/ هو تفاعل يتم من خلاله وضع خليط من مسحوق الالمنيوم واوكسيد الحديد (III) بجفنة تثبت في وعاء فيه رمل، ثم يثبت شريط من المغنيسيوم بطول مناسب وتحرق نهاية الشريط مع الابتعاد مسافة لا تقل عن 3 امتار وملاحظة تفاعل شديد مصحوب بانبعاث كمية كبيرة من الحرارة وبلهب ساطع مع تطاير شرر و ينتج عن هذا التفاعل تكون منصهر الحديد و اوكسيد الالمنيوم كما في المعادلة التالية:

$$2Al + Fe_2O_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 2Fe + \text{طاقة حرارية عالية}$$

مسحوق الالمنيوم — اوكسيد الحديد III — اوكسيد الالمنيوم — حديد

الفائدة من هذا التفاعل

1) لحيم الاجهزة الحديدية الكبيرة وقضبان سكك الحديد .
2) يستعمل الالمنيوم لاستخلاص بعض الفلزات من خاماتها الموجودة على هيئة اكاسيد اعتمادا على كونه عامل مختزل .

س/عبر عن تفاعل الالمنيوم مع حامض الهيدروكلوريك المخفف بمعادلة موزونة ؟

$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

المنيوم — حامض الهيدروكلوريك المخفف — كلوريد الالمنيوم — غاز الهيدروجين

علل / لا يستمر تفاعل الالمنيوم مع كل من حامض النتريك المخفف والمركز؟

ج/ بسبب تكون طبقة من أوكسيد الالمنيوم (Al_2O_3) التي تعزل الحامض عن الفلز، فيتوقف التفاعل، ويفاد من هذه الخاصية في حفظ حامض النتريك (التيزاب) ونقله بأوان من الالمنيوم .

فراغ / يتفاعل الالمنيوم مع الحوامض والقواعد يدعى هذا ب .... ؟

ج/ بالسلوك الامفوتيري .

د) استعمالات الالمنيوم

علل / لا يقي الحديد نفسه من التآكل ؟

ج / لأن طبقة اوكسيد الحديد المتكونة (الصدأ) هشة تتفتت بسهولة فتفسح المجال للهواء (الاوكسجين والرطوبة) باستمرار فعلها بالتآكل .

تمرين (3 - 2)

قارن بين عمليتي تأكسد الالمنيوم والحديد بتأثير الجو .

جواب

لا يستمر تأكسد الالمنيوم بسبب تكون طبقة من اوكسيده تلتصق بشدة على سطح الالمينوم تمنع استمرار نفاذ الاوكسجين خلالها بينما في عملية تأكسد الحديد تتكون طبقة من اوكسيده تسمح باستمرار نفاذ الاوكسجين والرطوبة خلالها لكونها مسامية وبذا يستمر تأكسد الحديد.

س/ اذكر استعمالات الالمنيوم ؟

ج / 1) يدخل في صناعة الاسلاك .

2) تصنع من الالمنيوم صفائح رقيقة لتغليف الأطعمة والادوية والسكائر وللاستعمالات المنزلية الأخرى .

3) تصنع منه القناني المعدنية المتنوعة الاحجام .

4) تصنع من سبائكه الخفيفة (فافون) الاواني والقدور والملاعق والصفائح والكراسي.

5) يستعمل عمل مرايا التلسكوبات الكبيرة.

6) يستعمل في صناعة هياكل الطائرات والقطارات الخفيفة وفي هياكل الابنية الضخمة وبعض اجزاء السيارات.

7) تصنع من سبائكه القناني الخاصة لحفظ السوائل بدرجة حرارية منخفضة جدا.



للاتصال والاستفسار : 07736570697
أماكن التدريس : اسفل الفديو في الوصف



علل/ تصنع الاسلاك الكهربائية من النحاس و لا تصنع من الالمنيوم الا ضمن نطاق محدود رغم توصيل الالمنيوم للكهرباء يساوي ضعف توصيل النحاس ؟

ج/ لكون الالمنيوم اكثر تمددا او تقلصا بنسبة (39 %) من النحاس لنفس المدى الحراري.

علل/ تصنع من سبائك الالمنيوم القناني الخاصة لحفظ السوائل بدرجة حرارية منخفضة جدا ؟

ج/ السبب في ذلك هو ان قوة الالمنيوم تزداد كلما انخفضت درجة الحرارة عن الصفر السيليزي .

ه) سبائك الالمنيوم

ج/ 1) سبيكة الديورالومين : تتكون هذه السبيكة من نسبة عالية من الالمنيوم ونسبة قليلة من كل من النحاس والمغنيسيوم وقد تحتوي على المنغنيز وتمتاز بخفتها وصلابتها . وتستعمل في بناء بعض اجزاء الطائرات.

2) برونز الالمنيوم : تتكون هذه السبيكة من نسبة قليلة من الالمنيوم ونسبة عالية من النحاس واحيانا فلزات اخرى. ومن خواص هذه السبيكة الجيدة، انها تقاوم التآكل، ويتغير لون السبيكة بتغير نسب مكوناتها حيث يتدرج من لون النحاس الى لون الذهب والى لون الفضة ...لذلك يفاد من هذه الخاصية بصناعة ادوات الزينة .

و) مركبات الالمنيوم

س/اذكر اهم مركبات الالمنيوم وكيف يمكن ان تحضر وضح ذلك مع كتابة المعادلات الكيميائية الموزونة؟

ج/ 1) هيدروكسيد الالمنيوم $Al(OH)_3$: (مادة جيلاتينية بيضاء لا تذوب في الماء) يحضر من محلول كبريتات الالمنيوم مع هيدروكسيد الصوديوم

$$\underset{\text{كبريتات الالمنيوم}}{Al_2(SO_4)_3} + \underset{\text{هيدروكسيد الصوديوم}}{6NaOH} \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{هيدروكسيد الالمنيوم}}{2Al(OH)_3} + \underset{\text{كبريتات الصوديوم}}{3Na_2SO_4}$$

2) اوكسيد الالمنيوم Al_2O_3 : (تستعمل في صقل المعادن وتلميعها) يحضر من التسخين الشديد لهيدروكسيد الالمنيوم

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + 3H_2O$$

3) الشب [$KAl(SO_4)_2.12H_2O$] : عند مزج محلولي كبريتات الالمنيوم وكبريتات البوتاسيوم المائيين وترك المحلول ليتبخر ماؤه، نحصل على الشب .

فراغ / يسمى ملح الشب أيضا ب.........؟ ج/ شب البوتاس

س/ اذكر استخدامات الشب ؟

ج/ 1) يستخدم في التعقيم لبعض الجروح الخفيفة .

2) يستخدم في تثبيت الاصباغ على الاقمشة .

3) يستخدم في تصفية مياه الشرب .

علل / يستخدم الشب في التعقيم لبعض الجروح ؟

ج / لانه يساعد على تخثر الدم بسهولة بسبب ذوبانه في الماء وترسب $Al(OH)_3$ على الجروح حيث يوقف سيلان الدم فيتخثر.

ز) الكشف عن ايون الالمنيوم في محاليل مركباته

س/ كيف يتم الكشف عن ايون الالمنيوم في محاليل مركباته ؟

ج / يكشف عن ايون الالمنيوم في مركباته بوساطة محلول قاعدي مثل هيدروكسيد الصوديوم حيث تتفاعل هذه المواد مع ايون الالمنيوم Al^{+3} لتكون راسب ابيض جلاتيني هو هيدروكسيد الالمنيوم $Al(OH)_3$

بصورة عامة

$$Al^{3+} + 3NaOH \longrightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3Na^{+}$$

ايون الالمنيوم   هيدروكسيد الصوديوم   هيدروكسيد الالمنيوم   ايون الصوديوم

فمثلاً:

$$AlCl_3 + 3NaOH \longrightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3NaCl$$

علل / يذوب هيدروكسيد الالمنيوم عندما تضاف اليه زيادة من هيدروكسيد الصوديوم او بإضافة حامض اليه ؟

ج / يذوب عندما تضاف اليه زيادة من هيدروكسيد الصوديوم بسبب تكون الومينات الصوديوم الذائبة ويذوب كذلك بأضافة حامض اليه بسبب السلوك الامفوتيري .

ملاحظة

للاتصال والاستفسار : 07736570697

أماكن التدريس : اسفل الفديو في الوصف



أجوبة أسئلة الفصل الثالث

3 - 1 حدد العنصر الذي لا ينتمي للزمرة الثالثة مما يأتي مع ذكر السبب:

$_{31}Ga$, $_{13}Al$, $_{12}Mg$, $_{5}B$

جواب $_{12}Mg$ لا ينتمي للزمرة الثالثة وذلك لعدم احتواء غلافه الخارجي على 3 ألكترونات

3 - 2 اختر من بين القوسين ما يكمل المعنى العلمي في العبارات الاتية:

1 – الكاليوم $_{31}Ga$ عنصر ينتمي للزمرة: (الاولى ، الثانية ، الثالثة).

2 – يكون عنصر الالمنيوم في عملية الثرميت عاملاً: (مساعداً ، مؤكسداً ، مختزلاً).

3 – سبيكة برونز الالمنيوم تتكون بنسبة (عالية ، قليلة ، 100%) من عنصر الالمنيوم.

جواب

1– الزمرة الثالثة

2– عامل مختزل

3– قليلة

3 - 3 اكمل العبارات الاتية بما تراه مناسباً لاتمام المعنى:

1 – يتفاعل الالمنيوم مع الحوامض محرراً غاز .... وعند تفاعله مع القواعد يحرر .... لانه ....

2 – تأثير اوكسجين الهواء الجوي في الالمنيوم لا يؤدي الى تآكله كما في حالة الحديد وذلك بسبب ....

3 – التسخين الشديد لهيدروكسيد الالمنيوم يعطي .... ، ....

4 – ملح مكون من عنصري البوتاسيوم والالمنيوم يدعى ....

5 – عنصر الالمنيوم يتفاعل مع الحوامض والقواعد ويدعى هذا السلوك بـ ....

جواب

1 – H_2 ، H_2 لانه يسلك سلوك امفوتيري.

2 – بسبب تكوين طبقة من أوكسيد الالمنيوم تلتصق بقوة بسطح الالمنيوم وبذلك يقي نفسه من التآكل

3 – يعطي اوكسيد الالمنيوم ، والماء

4 – يدعى الشب

5 – السلوك بـ الامفوتيري

3 - 4 كيف يستخلص الالمنيوم مع رسم الجهاز والتأشير الكامل على الاجزاء؟

جواب

يستخلص الالمنيوم بطريقة هول وتعتمد هذه الطريقة على التحلل الكهربائي للالومينا النقية Al_2O_3 في حمام من منصهر الكريولايت $AlF_3(NaF)_3$ او تكتب بالصيغة الاتية Na_3AlF_6 بدرجة حرارة مرتفعة جداً وبمساعدة اقطاب كاربونية، ولا توجد الالومنيا نقية في الطبيعة بل توجد بشكل خام البوكسايت $Al_2O_3.2H_2O$ مع شوائب من الحديد وغيره، حيث ينقى البوكسايت من الشوائب للحصول على اوكسيد الالمنيوم النقي ويضاف له مركب الكريولايت لتخفيض درجة انصهاره ثم يضاف منصهر كل من المركبين الي خلية التحليل الكهربائي عند امرار التيار الكهربائي في الخلية يتجمع الالمنيوم على شكل منصهر في اسفل الخلية ويسحب بين مدة واخرى. الشكل ( ) في الصفحة في الكتاب المنهجي.

3 - 5 اختر من القائمة (ب) ما يناسب كل عبارة في القائمة (أ) :

جواب

القائمة (أ):

1 – عنصر ذو سلوك امفوتيري. (جواب 4)

2 – تفاعل يسلك فيه الالمنيوم عاملاً مختزلاً ويحرر طاقة حرارية عالية تذيب الحديد. (جواب 1)

3 – يسمى اوكسيد الالمنيوم. (جواب 3)

4 – ملح مزدوج من كبريتات البوتاسيوم والالمنيوم. (جواب 2)

5 – احد عناصر الزمرة IIIA هو شبه فلز. (جواب 6)

القائمة (ب)

1 – الثرميت

2 – الشب

3 – الالومينا

4 – الالمنيوم

5 – الانديوم.

6 – البورون.

أسئلة إثرائية

س 1 ماهي الصفات العامة لعناصر الزمرة الثالثة IIIA .

جواب من الصفات العامة للزمره الثالثة IIIA .

1 – جميع عناصر هذه الزمرة فلزات عدا البورون فهو شبه فلز.

2 – طاقة التأين لها أقل من طاقة تأين الزمرة الثانيه.

3 – مستوى الطاقة الرئيسي الاخير لها يحتوي على مستويات ثانويه تحتوي على الكترونات كالترتيب الالكتروني s^2p^1 .

4 – عدد التأكسد لها (+3).

5 – تميل عناصرها اولاً لتكوين اواصر تساهمية وكلما زاد عددها الذري يزداد ميلها لتكوين اواصر مستقطبة. اكاسيد البورون حامضيه ثم اكاسيد الالمنيوم امفوتيرتية اما اكاسيد باقي عناصر الزمره قاعدية.

س 2 بين كيف تختلف عناصر الزمرة الاولى والثانيه والثالثه بالمستويات الثانويه الاخيرة لها، وعدد الالكترونات في كل منها. ماذا تتوقع أن يؤدي الاختلاف هذا.

جواب عناصر الزمرة الاولى مستوى الطاقة الرئيسي الاخير لكل عنصر يحتوي على مستوى ثانوي من نوع s^1 يحتوي الكترون واحد لذا من السهوله ان يفقده وبالتالي طاقة تأينه اقل من طاقة التأين للزمره الثانيه والثالثه وعدد تاكسد عناصر هذه الزمرة (+2 ، +3). عناصر الزمرة الثانيه مستوى الطاقة الرئيسي الاخير لكل عنصر يحتوي على مستوى ثانوي من نوع s يحتوي على الكترونين s^2 لذا عملية انتزاع الكترونين تكون اصعب لان طاقة تأينها اعلى من طاقة التأين للزمرة الاولى والثالثة وعدد تاكسد عناصر هذه الزمره +2 .

عناصر الزمره الثالثه مستوى الطاقة الرئيسي الاخير لكل عنصر يحتوي على مستويين ثانويين من نوع s و p يحتوي كل منها s^2p^1 ولأن عناصر هذه الزمره تحتوي على الكترون واحد في المستوى الثانوي p بعد المستوى الثانوي s^2 المشبع فان طاقة التأين لهذه العناصر اقل من طاقة تأين الزمره الثانيه ولكنها اعلى من طاقة التأين للزمره الاولى وعدد تاكسد عناصر هذه الزمرة (+3).

س 3 بين التدرج في الخواص الحامضيه والقاعديه في الزمرة الثالثه.

جواب تتميز خواص اكاسيد وهيدروكسيدات عناصر الزمرة الثالثة انها تزداد الصفة القاعدية وتقل الصفة الحامضية كلما زاد العدد الذري لعناصر هذه الزمرة فالمحاليل المائية لاكاسيد البورون تكون حامضية والمحاليل المائية لاكاسيد الالمنيوم تكون

امفوتيرية. اما المحاليل المائية لاكاسيد العناصر المتبقية من افراد هذه الزمرة فتكون قاعدية .

س 4 آذكر اهم خامات الالمنيوم.

جواب من اهم خامات الالمنيوم هي :

1 – اوكسيد الالمنيوم المائي (البوكسايت) $Al_2O_3.2H_2O$

2 – فلوريد صوديوم الالمنيوم (الكربولايت) Na_3AlF_6

س 5 آذكر باسهاب ماذا تعني التعابير الاتيه:

أ – الثرميت

ب – السلوك الامفوتيري.

جـ – شب البوتاس

د – سبيكة الديور أمين.

هـ – برونز الالمنيوم

جواب

أ– الثرميت:

تفاعل شديد مصحوب بانبعاث كمية كبيرة من الحرارة وبلهب ساطع يحدث عند حرق مزيج من مسحوق الالمنيوم واوكسيد الحديد الثلاثي III وينتج نتيجة لهذا التفاعل منصهر الحديد.

$$2Al + Fe_2O_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 2Fe + \text{طاقة حرارية}$$

يفاد من هذا التفاعل في :

1 – لحيم الاجهزة الحديدية الكبيرة.

2 – لحيم قضبان السكك الحديدية.

ب – السلوك الامفوتيري:

وهو سلوك تسلكه بعض العناصر او المركبات حيث باستطاعتها التفاعل مع الحوامض والقواعد فمثلاً عنصر الالمنيوم يتفاعل مع الحوامض والقواعد محرراً غاز الهيدروجين في الحالتين.

1– تفاعل الالمنيوم مع حامض الهيدروكلوريك

$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

2– تفاعل الالمنيوم مع هيدروكسيد الصوديوم.

$$2Al + 2NaOH + 2H_2O \longrightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$$

جـ - شب البوتاس:

املاح مزدوجة متكونة من ملح كبريتات الالمنيوم وملح كبريتات البوتاسيوم وجزيئات ماء التبلور بنسب وزنية ثابتة. $KAl(SO_4)_2.12H_2O$

د - سبيكة الديور امين

هي سبيكة تتكون بنسبة عالية من الالمنيوم ونسبة قليلة من كل من النحاس والمغنيسيوم وقد تحتوي على المنغنيز ايضاً ومن مميزاتها:

1 - خفيفة

2 - صلبة : وتستعمل في صناعة بعض اجزاء الطائرات.

هـ - برونز الالمنيوم

هي سبيكة تتكون من نسبة قليلة من الالمنيوم ونسبة عالية من النحاس وفي بعض الاحيان من فلزات اخرى . ومن مميزاتها:

1 - تقاوم التآكل.

2 - يتغير لونها بتغير نسب مكوناتها: تستعمل في صناعة ادوات الزينة.

س 6 اذكر استعمالين مهمين لكل مما يأتي:

أ - الشب.

ب - اوكسيد الالمنيوم.

جـ - سبائك الالمنيوم.

د - الالمنيوم.

هـ - تفاعل الثرميت.

جواب أ- الشب

1- تعقيم بعض الجروح الخفيفة.

2- تصفية مياه الشرب

ب- اوكسيد الالمنيوم

1- تستعمل في صقل المعادن وتلميعها.

2- يدخل في تركيب الكثير من الاحجار الكريمة.

جـ- سبائك الالمنيوم

1- صناعة بعض اجزاء الطائرات.

2- صناعة ادوات الزينة.

د- الالمنيوم

1- صناعة الاواني والادوات المنزلية والابواب.

2- عمل مرايا التلسكوبات الكبيرة.

هـ- تفاعل الثرميت

1- لحيم قضبان السكك الحديدية

2- لحيم المكائن الحديدية الكبيرة.

س 7 اذكر الخواص الفيزيائية لعنصر الالمنيوم.

جواب الخواص الفيزيائية للالمنيوم هي:

1 – الالمنيوم فلز ذو مظهر فضي.

2 – جيد التوصيل للحرارة والكهربائية.

3 – قليل الكثافة

س 8 على فرض لديك العناصر الثلاثة ($_{11}Na$, $_{12}Mg$, $_{13}Al$) وطلب المدرس منك أن تضعها في زمر الجدول الدوري. ماذا تتوقع أن تكون زمر كلٍ منها، وبين طبيعه الاختلاف من ناحية عدد تاكسدها.

جواب بما أن زمر الجدول الدوري وضعت على اساس المستوى الثانوي الاخير الذي ينتهي به الترتيب الالكتروني لذرة العنصر وعدد ما يحتويه من الكترونات لذا سوف نقوم بكتابة الترتيب الالكتروني لذرة كل عنصر .

نضعه في الزمرة الاولى $_{11}Na \quad 1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^1$

نضعه في الزمرة الثانية $_{12}Mg \quad 1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2$

نضعه في الزمرة الثالثة $_{13}Al \quad 1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2 \quad 3p^1$

عدد تأكسد Na هو (+1) لان المستوى الاخير له يحتوي الكترون واحد يستطيع فقده.

عدد تأكسد Mg هو (+2) لان المستوى الاخير له يحتوي الكترونين يستطيع فقدها .

عدد تأكسد Al هو (+3) لان المستوى الاخير له يحتوي ثلاث الكترونات يستطيع فقدها.

س 9 علل ما يأتي مع ذكر الاسباب أن وجدت:

1 – لايستخلص الالمنيوم من سليكات الالمنيوم المعقدة على الرغم من كثرة انتشارها في الطبيعه.

جواب لان عملية استخلاص الالمنيوم من سليكات الالمنيوم المعقدة باهضة التكاليف لذا تعتبر عملية غير اقتصادية .

2 – استخدام الكريولايت في خليه التحليل الكهربائي لاستخلاص الالمنيوم.

جواب يستخدم الكريولايت في خلية التحليل الكهربائي لاستخلاص الالمنيوم لانه يعمل على تخفيض درجة انصهار الالومينا.

3 – الالمنيوم عامل مختزل.

جواب يعتبر الالمنيوم عامل مختزل لانه يستطيع سلب الاوكسجين من اكاسيد العناصر ويكون اوكسيد الالمنيوم كما في تفاعل الثرميت.

$$2Al + Fe_2O_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 2Fe + \text{طاقة حرارية}$$

4 – الالمنيوم فلز يقي نفسه.

جواب عنصر الالمنيوم نسبة الكتلة فيه تكون عالية جداً وعند تعرضه للهواء الجوي تتكون عليه طبقة رقيقة من اوكسيد الالمنيوم صلدة جداً تلتصق بشدة على السطح مانعة الهواء من الوصول الى الفلز فيتوقف التأكسد لذا يعتبر الالمنيوم فلز يقي نفسه.

5 – تميل عناصر الزمرة الثالثه، كلما زاد عددها الذري لتكوين اواصر مستقطبه.

جواب تميل عناصر الزمرة الثالثة كلما زاد عددها الذري لتكوين اواصر مستقطبة بسبب نقصان طاقة تأين ذراتها بصورة عامة لكبر حجومها الذرية.

6 – تقل طاقة التأين لعناصر الزمرة الثالثه كلما زاد عددها الذري.

جواب تقل طاقة التأين لعناصر الزمرة الثالثة كلما زاد عددها الذري وذلك لان الحجم الذري للعناصر سوف يزداد وبالتالي يسهل فقدان الاكترونات.

7 – استخدام الالمنيوم في استخلاص بعض الفلزات من خاماتها الموجوده على هيئة أكاسيد.

جواب لان الالمنيوم سوف يسلك سلوك عامل مختزل يسلب الاوكسجين من الاكاسيد الفلزية وتبقى الفلزات بشكل حر.

8 – عدم استمرار تفاعل الالمنيوم مع حامض النتريك المخفف أو المركز.

جواب لا يستمر تفاعل الالمنيوم مع كل من حامض النتريك المخفف والمركز بسبب تكون طبقة من اوكسيد الالمنيوم Al_2O_3 تقوم هذه الطبقة بعزل الحامض عن الالمنيوم فيتوقف التفاعل.

9 – استخدام اوان من الالمنيوم لنقل التيزاب (حامض النتريك).

جواب نفس اجابة الفقرة (8).

10 – استخدام سبائك الالمنيوم في صناعة القناني الخاصة لحفظ السوائل بدرجة حرارة منخفضه جداً مثل (الاوكسجين والنتروجين).

جواب يستخدم الالمنيوم في صناعة القناني الخاصة لحفظ السوائل بدرجة حرارية منخفضة جداً لان قوة الالمنيوم تزداد كلما انخفضت درجة الحرارة عن الصفر السيليزي.

11 – استخدام برونز الالمنيوم في صناعة الادوات المنزليه.

جواب لان سبائك برونز الالمنيوم تقاوم التآكل وتغير لونها بتغير نسب مكوناتها حيث يتدرج من لون النحاس الى لون الفضة ولون الذهب.

12 – استخدام سبيكة الديورأمين في بناء اجزاء الطائرات.

جواب تستخدم سبيكة الديور امين في صناعة بعض اجزاء الطائرة لانها تمتاز بخفتها وكذلك صلابتها.

13 – استخدام الشب الاعتيادي في تعقيم بعض الجروح الخفيفه.

جواب يستخدم الشب في تعقيم الجروح الخفيفة لانه يساعد على تخثر الدم بسهولة بسبب ذوبانه في الماء فيترسب هيدروكسيد الالمنيوم $Al(OH)_3$ على الجروح حيث يوقف سيلان الدم فيتخثر.

14 – عدم استخدام الالمنيوم في صناعة الاسلاك الكهربائية بدلاً من النحاس علماً بان توصيل الالمنيوم للكهربائيه يساوي ضعف توصيل النحاس.

جواب لان الالمنيوم اكثر تمدداً او تقلصاً بنسبة 39% من النحاس لنفس المدى الحراري فلا تصنع من الالمنيوم اسلاك الكهرباء الا ضمن نطاق محدود.

س 10 فسر العبارات الاتيه

1 – الالمنيوم فلز يقي نفسه.

2 – الالمنيوم والمغنيسيوم عنصرا حضارة المستقبل.

جواب

1– الالمنيوم فلز يقي نفسه

عنصر الالمنيوم نسبة الكتلة فيه تكون عالية جداً وعند تعرضه للهواء الجوي تتكون عليه طبقة رقيقة من اوكسيد الالمنيوم صلدة جداً تلتصق بشدة على السطح مانعة الهواء من الوصول الى الفلز فيتوقف التأكسد . لذا يعتبر الالمنيوم فلز يقي نفسه.

2– الالمنيوم والمغنيسوم عنصرا حضارة المستقبل

الالمنيوم والمغنيسيوم فلزات لهما مميزات كثيرة واستعمالات كثيرة كما هو الحال للحديد وبعد ان ينضب الحديد سوف يزداد الطلب العالمي على هذين الفلزين ، لذا

يحاول العلماء في اجراء الكثير من البحوث العلمية لاستخلاص الالمنيوم من الطين والمغنيسيوم من مياه البحار والمحيطات.

س 11 كيف تكشف عن ايون الالمنيوم في مركباته.

جواب

يكشف عن ايون الالمنيوم في مركباته بوساطة محلول قاعدي مثل هيدروكسيد الصوديوم فعند الاضافة يتكون راسب ابيض جيلاتيني من هيدروكسيد الالمنيوم يذوب هذا الراسب عند اضافة زيادة من هيدروكسيد الصوديوم بسبب تكون الومينات الصوديوم.

$$Al^{3+} + 3NaOH \longrightarrow Al(OH)_3 + 3Na^{+}$$

س 12 اكمل التفاعلات الاتية ثم عبر عنها بمعادلات كيميائية موزونة.

جواب

1 – كلوريد الالمنيوم + هيدروكسيد الصوديوم

$$AlCl_3 + 3NaOH \longrightarrow Al(OH)_3 + 3NaCl$$

2 – كبريتات الالمنيوم + هيدروكسيد الصوديوم

$$Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH \longrightarrow 2Al(OH)_3 + 3Na_2SO_4$$

3 – التسخين الشديد لهيدروكسيد الالمنيوم

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + 3H_2O$$

4 – الالمنيوم + حامض الهيدروكلوريك

$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

س 13 بين تفاعل مسحوق الالمنيوم مع

أ – الاوكسجين

ب – اوكسيد الحديد الثلاثي

جواب

أ –

$$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$$

ب –

$$2Al + Fe_2O_3 \longrightarrow 2Fe + Al_2O_3$$

س 14 أختر الجواب المناسب لكل فراغ كما يأتي:

1 – عناصر الزمرة الثالثة غلافها الخارجي يحتوي على المستويات الثانوية ....

(أ) s^1 (ب) s^2 (ج) $s^2\,p^1$ (د) $s^2\,p^2$

جواب الفرع (ج)

2 – الزمرة .... يحتوي غلافها الخارجي على ثلاثة الكترونات.

(أ) الرابعة (ب) الثالثة (ج) الثانية (د) الاولى

جواب الفرع (ب)

3 – لو قارنا بين طاقات التأين للزمر الاولى والثانيه والثالثه فأننا نلاحظ أن طاقه التأين للزمره الاولى ....من بقية الزمر.

(أ) اكبر (ب) اقل (ج) متساويه (د) غير مختلفه.

جواب الفرع (ب)

4 – تقل طاقة التأين لعناصر الزمرة الثالثة كلما زاد عددها الذري بسبب.................. .

(أ) نقصان الشحنه الموجبه (ب) نقصان حجمها الذري.

(ج) زيادة الشحنه الموجبه (د) زيادة حجمها الذري .

جواب الفرع (د)

5 – عنصر .... هو العنصر الوحيد في الزمره الثالثه الذي يكون اكاسيد حامضيه

(أ) البورون (ب) الالمنيوم (ج) الكاليوم (د) الانديوم

جواب الفرع (أ)

6 – فلز .... يلي الاوكسجين والسليكون في سعة انتشاره في القشره الارضيه.

(أ) الفسفور (ب) الحديد (ج) النتروجين (د) الالمنيوم

جواب الفرع (د)

7 – لاتوجد .... نقية في الطبيعه بل توجد ضمن الخام المعروف بالبوكسايت مع شوائب من الحديد وغيره.

(أ) الكريولايت (ب) الالومينا (ج) السليكات (د) ملح الطعام

جواب الفرع (ب)

8 – تسمى عمليه احراق خليط من مسحوق الالمنيوم واوكسيد الحديد بعمليه ....

(أ) كشف اللهب (ب) كشف الجاف (ج) الثرميت (د) التحليل الكهربائي

جواب الفرع (ج)

9 – عنصر الالمنيوم يتفاعل مع الحوامض والقواعد محرراً غاز الهيدروجين في الحالتين ويدعى هذا السلوك بـ ....

(أ) السلوك الصحيح (ب) السلوك القاعدي (ج)السلوك الامفوتيري

(د) السلوك الحامضي

جواب الفرع (ج)

10 – توصيل الالمنيوم للكهربائيه يساوي ....توصيل النحاس لها.

(أ) ثلث (ب) ضعف (ج) نصف (د) اربعة اضعاف

جواب الفرع (ب)

11 – تدعى سبائك الالمنيوم المستخدمة في صناعة الكثير من الادوات المنزلية في العراق بـ.................

(أ) الزنجار (ب) ستيل (ج) تنك (د) فافون

جواب الفرع (د)

12 – تصنع من سبائك .... القناني الخاصة لحفض السوائل بدرجه حراريه منخفضه جداً.

(أ) الالمنيوم (ب) الحديد (ج) الخارصين (د) النيكل

جواب الفرع (أ)

13 – السبيكة المتكونة من نسبة عالية من الالمنيوم ونسبة قليلة من النحاس والمغنيسيوم او المنغنيز تعرف بـ سبيكة ....

(أ) برونز الالمنيوم (ب) الكريولايت (ج) الديور امين (د) الالومينا

جواب الفرع (أ)

14 – عند تفاعل المحلول المائي لكبريتات الالمنيوم مع هيدروكسيد الصوديوم فانه ينتج.................

(أ) كبريتات الصوديوم وهيدروكسيد الالمنيوم.

(ب) اوكسيد الصوديوم واركسيد الالمنيوم

(ج) كبريتات الصوديوم واوكسيد الالمنيوم.

(د) اوكسيد الصوديوم وهيدروكسيد الالمنيوم

جواب الفرع (أ)

15 – ....يساعد على تخثر الدم بسهوله.

(أ) الالومينا (ب) السليكونات (ج) جبس باريس (د) الشب

جواب الفرع (د)

16 – للكشف عن ايون الالمنيوم في مركباته بوساطة NaOH يتكون .... يذوب عند اضافة زيادة من NaOH.

(أ) محلول جيلاتيني　　(ب) راسب ابيض جيلاتيني　　(ج) راسب اسود

(د) هيدروكسيد الصوديوم

جواب الفرع (ب)

الفصل الرابع

المحاليل والتعبير عن التركيز

2020

المحلول

س/ ما هو المحلول و مم يتكون ؟

ج/ المحلول :هو خليط متجانس مكون من مادتين او اكثر لا يحدث بينها تفاعل كيميائي، يتكون من مادة موجودة بوفرة تسمى مذيب ومادة موجودة بقلة تسمى المذاب .

محلول ⟵ مذيب + مذاب

أنواع المحاليل

س/ ما أنواع المحاليل بينها مع الأمثلة ؟

ج/ 1) المحاليل السائلة : وتكون المحاليل سائلة عندما يكون المذيب سائل ويمكن تحضير هذه المحاليل باذابة :

أ) مادة صلبة في سائل، مثل اذابة ملح الطعام في الماء .

ب) سائل في سائل كإذابة الكحول في الماء .

ج) غاز في سائل كاذابة غاز كلوريد الهيدروجين في الماء .

2) المحاليل الغازية : وتكون المحاليل غازية عندما يكون المذيب غاز .

مثل غاز في غاز مثل الهواء الجوي .

3) المحاليل الصلبة : وتكون المحاليل صلبة عندما يكون المذيب صلب مثل صلب في صلب

مثل السبائك المختلفة واهمها قطع النقود المعدنية وسبائك الذهب .

علل / تعتبر النقود المعدنية من المحاليل ؟



ج/ وذلك لانها محلول ناتج من مزج مواد صلبة مع مواد صلبة أخرى .

علل/ يعتبر الهواء الجوي من المحاليل ؟

ج/ لانه مزيج من غازات مختلفة اي انه محلول ناتج عن خلط غاز مع غاز .

طبيعة المحاليل

س / عرف 1) المحلول المشبع 2) المحلول فوق المشبع 3) المحلول غير المشبع 4) المحلول الالكتروليتي 5) المحلول غير الالكتروليتي .

ج/ 1) المحلول المشبع : هو المحلول الذي يحتوي على أكبر قدر ممكن من المذاب وان المذيب لا يستطيع ان يذيب اي زيادة اخرى من المذاب عند درجة حرارة محددة وضغط معين .

2) المحلول فوق المشبع : هو المحلول الذي تفوق كمية المذاب فيه ما قد يمكن للمذيب من اذابته في الظروف الاعتيادية وهو محلول غير ثابت حيث أنه يلفظ الكمية الزائدة من المذاب على شكل راسب ليتحول الى محلول مشبع .

3) المحلول غير المشبع: وهو المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب اقل من الكمية اللازمة للتشبع عند درجة الحرارة والضغط المحددين .

4) المحلول الالكتروليتي : وهو المحلول الذي تتأين فيه جزيئات المذاب.

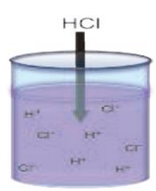
5) المحلول غير الالكتروليتي : وهو المحلول الذي يكون مركبات جزيئاته لا تتأين في المذيب مطلقا مثل السكر والكحول الاثيلي .

فراغ / المذاب يكون على نوعان هما .... و ....؟

ج/ الكتروليت قوي و الكتروليت ضعيف .

س / ما الفرق بين مذاب الكتروليتي قوي ومذاب الكتروليتي ضعيف ؟

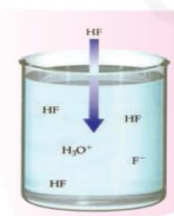
ج/ المذاب الالكتروليتي القوي : تتأين جزيئاته بشكل تام في المحلول مثل حامض الهيدروكلوريك



$$HCl \longrightarrow H^{+} + Cl^{-}$$

المذاب الالكتروليتي الضعيف : تتأين جزيئاته بدرجة غير تامة وأحيانا بدرجة بسيطة جدا مثل حامض الهيدروفلوريك حيث يتفكك (يتأين) بدرجة قليلة جدا في المذيب وتكون ايوناته في حالة توازن مع الجزيئات غير المتأينة .

$$HF \rightleftharpoons H^{+} + F^{-}$$



قابلية الذوبان

س/ عرف قابلية الذوبان ؟

ج/ قابلية الذوبان : هي اكبر كمية من المادة المذابة يمكن ان تذوب في حجم ثابت من مذيب معين للحصول على محلول مشبع عند درجة حرارة معلومة (محددة) .

س/ ما هي العوامل المؤثرة على قابلية الذوبان ؟

ج/ 1) طبيعة المذاب والمذيب		2) درجة الحرارة		3) الضغط .

1)طبيعة المذاب والمذيب

س/ بفرض انك تريد اذابة بلورة كبيرة من ملح الطعام الصخري في الماء. صف وسائل تساعدك على سرعة اذابتها؟

ج/ أ) طحن البلورة الكبيرة من الملح وذلك لزيادة المساحة السطحية المعرضة لعملية الذوبان .

ب) استخدام ماء ساخن لزيادة الطاقة الحركية لجزيئات الماء مما يزيد احتمالات قوة التصادم بين جزيئات الماء وسطح البلورة فيساعد على سرعة ذوبانها .

ج) رج المحلول .

علل / تحريك قدح الشاي بالملعقة بعد وضع السكر فيه ؟

س / ماذا تؤدي عملية الرج ؟

ج/ تؤدي عملية الرج الى ملامسة سطح البلورات بالماء بصورة اكبر، لان عملية الذوبان ظاهرة تتعلق بالسطح المعرض للذوبان، وهذا السبب في تحريك قدح الشاي بالملعقة بعد وضع السكر فيه .

علل / مسحوق السكر يذوب اسرع من حبيبات السكر؟

ج/ لان سطح المسحوق المعرض لملامسة جزيئات الماء يكون اكبر من السطح لحبيبات السكر، اذا نستنتج انه كلما ازداد سطح المادة المذابة المعرض للمذيب ازدادت سرعة الذوبان .

س/ ما الذي يحدد قابلية المذيب على الاذابة ؟

ج/ الطبيعة القطبية أو غير القطبية هي من تحدد قابليته على الاذابة من عدمها حسب قاعدة (المذيب يذيب شبيهه) أي ان المذيب القطبي ي ذوب ال م ذاب القطبي و العكس صحيح .

2) تأثير درجة الحرارة

علل / تذوب المواد في المحاليل الساخنة اسرع من الباردة ؟

ج/ في المحاليل الساخنة تزداد الطاقة الحركية لجزيئات المذيب مما يزيد احتمالات زيادة عدد الاصطدامات بين جزيئات المذاب والمذيب فتزداد قابلية ذوبان المذاب .

س/ ما الفرق بين ذوبان السكر في قدح من الماء البارد واخر في قدح من الماء الساخن ؟

ج/ يذوب السكر في قدح من الماء الساخن اسرع من ذوبانه في قدح من الماء البارد لان الطاقة الحركية لجزيئات الماء الساخن تزداد وبذلك تزداد عدد الاصطدامات بين جزيئات السكر وجزيئات الماء فتزداد قابلية الذوبان .

3)تأثير الضغط

س/ ما تاثير الضغط على قابلية ذوبان الغازات في السوائل ؟

ج/ كلما زاد الضغط المسلط على الغاز المراد اذابته كلما ازدادت قابلية ذوبانه .

علل/ تتصاعد فقاعات غاز CO_2 في المشروب الغازي بعد فتح الغطاء؟

ج/ عند فتح غطاء قنينة المشروب الغازي يقل الضغط المسلط على المحلول مما تجعل قابلية الذوبان للغاز الموجود فيه تقل بسبب نقصان الضغط المسلط عليه فتجعله يتصاعد مبتعدا عن المحلول .

تركيز المحلول



س/ عرف التركيز؟

ج/ تركيز المحلول: هو كمية المادة المذابة في كمية معينة من المذيب او المحلول، ويمكن التعبير عن تركيز المحلول وصفيا او كميا ويستخدم مصطلحي مخفف ومركز لوصف تركيز المحلول .

س/ ما الفرق بين المحلول المخفف والمحلول المركز ؟

ج/ المحلول المخفف: هو المحلول الذي يحتوي على كمية قليلة نسبيا من المذاب.

المحلول المركز : هو المحلول الذي يحتوي على كمية كبيرة من المذاب.

س /كيف يمكنك تحويل محلول مركز الى محلول مخفف ؟

ج/ وذلك باضافة كمية اخرى من المذيب. كلما زدنا من اضافة المذيب يخف تركيز المحلول اكثر فاكثر.

1) التركيز بالنسبة المئوية الكتلية

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

او

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة المذاب}\ (m1)}{\text{كتلة المحلول}\ (m1+m2)} \times 100\ \%$$

ملاحظة $m_T = m_1 + m_2$

$$\text{النسبة الكتلية للمذيب} = \frac{\text{كتلة المذيب}\ (m2)}{\text{كتلة المحلول}\ (m1+m2)} \times 100\ \%$$

بشكل عام

$$\text{النسبة الكتلية لأي مكون من مكونات المحلول} = \frac{\text{كتلة المكون}}{\text{كتلة المحلول}} \times \%100$$

مثال 4 – 1:

ما النسبة الكتلية للمذاب والمذيب لمحلول مكون من 15.3 g ملح الطعام مذاب في 155 g من الماء ؟

الحـــل:

كتلة المذاب: $m_1 = 15.3\ g$

كتلة المذيب: $m_2 = 155\ g$

كتلة المحلول : $m_T = m_1 + m_2$

$= 15.3 + 155$

$= 170.3\ g$

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{m_1}{m_T} \times \%100$$

$$= \frac{15.3\ g}{170.3\ g} \times \%100 = \%\ 8.98$$

$$\text{النسبة الكتلية للمذيب} = \frac{m_2}{m_T} \times \%100$$

$$= \frac{155\ g}{170.3\ g} \times \%100 = \%\ 91.02$$

مثال 4 – 2:

نموذج من الخل يحتوي على نسبة كتلية مقدارها 4 % من حامض الخليك. ما كمية الخل التي نحتاجها لكي نحصل على 20 g من حامض الخليك؟

الحـــل:

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{m_1}{m_T} \times \%100$$

$$\%\ 4 = \frac{20\ g}{m_T} \times \%100$$

$$m_T = \frac{2000}{4}$$

كمية الخل التي نحتاجها $m_T = 500\ g$

تمرين (4 - 1)

احسب النسب الكتلية لكل مـن المـذاب والمذيب فـي محلـول محضـر مـن اذابـة 48.2 g من السكر في 498 g من الماء.

جواب

$$\text{النسبة الكتلية لاي مكون} = \frac{\text{كتلة المكون}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة السكر}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{48.2\ g}{(48.2 + 498)\ g} \times 100\ \%$$

النسبة المئوية الكتلية للمذاب = 8.82 %

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للمذيب} = \frac{\text{كتلة الماء}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{498\ g}{(48.2 + 498)\ g} \times 100\ \%$$

النسبة المئوية الكتلية للمذيب = 91.18%

تمرين (4 - 2)

احسب النسب الكتلية لكل من حامض الهيدروكلوريك والماء عند تخفيف 20 g من HCl في 80 g من الماء المقطر.

جواب

$$\text{النسبة المئوية الكتلية لحامض الهيدروكلوريك} = \frac{\text{كتلة حامض الهيدروكلوريك}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{20\ g}{(20 + 80)\ g} \times 100\ \%$$

النسبة المئوية الكتلية للحامض = 20 %

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للماء} = \frac{\text{كتلة الماء}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{80\ g}{(20 + 80)\ g} \times 100\ \%$$

النسبة المئوية الكتلية للماء = 80 %



للاتصال والاستفسار : 07736570697

أماكن التدريس : اسفل الفديو في الوصف



2) التركيز بالنسبة المئوية الحجمية

$$\text{النسبة الحجمية للمذاب} = \frac{(V_1)\ \text{حجم المذاب}}{(V_1+V_2)\ \text{حجم المحلول}} \times 100\%$$

$$\text{النسبة الحجمية للمذاب} = \frac{(V_1)\ \text{حجم المذاب}}{(V_T)\ \text{حجم المحلول}} \times 100\%$$

ملاحظة $V_T=V_1+V_2$

$$\text{النسبة الحجمية للمذيب} = \frac{(V_2)\ \text{حجم المذيب}}{(V_T)\ \text{حجم المحلول}} \times 100\%$$

بشكل عام

$$\text{النسبة الحجمية لأي مكون من مكونات المحلول} = \frac{\text{حجم المكون}}{\text{حجم المحلول}} \times 100\%$$

$$\text{التركيز} = \frac{\text{غم}}{\text{لتر}} = \frac{(gm)\ \text{كتلة المذاب}}{(L)\ \text{حجم المحلول}}$$

ملاحظة : وحدات الحجم هي اللتر و المليلتر و السنتمترمكعب حيث :

1L = 1000 mL

$1L = 1000\ cm^3$

$1\ mL = 1\ cm^3$

مثال 4 – 3:

احسب النسبة الحجمية لكل من حامض الخليك والماء في محلول تكون عند خلط 20 mL من حامض الخليك و 30 mL من الماء.

الحـــل:

حجم المذاب: $V_1 = 20\ mL$

حجم المذيب: $V_2 = 30\ mL$

حجم المحلول : $V_T = V_1 + V_2 = 20 + 30 = 50\ mL$

$$\text{النسبة الحجمية للمذاب} = \frac{V_1}{V_T} \times 100\%$$

$$= \frac{20\ mL}{50\ mL} \times 100\% = 40\ \%$$

$$\text{النسبة الحجمية للمذيب} = \frac{V_2}{V_T} \times 100\%$$

$$= \frac{30\ mL}{50\ mL} \times 100\% = 60\ \%$$

تمرين (4 - 3)

احسب النسبة المئوية الحجمية لكل من (H_2SO_4) والماء عند اضافة 20 mL من (H_2SO_4) في 80 mL من الماء المقطر .

جواب

$$\text{النسبة المئوية الحجمية لحامض الكبريتيك} = \frac{\text{حجم حامض الكبريتيك}}{\text{حجم المحلول}} \times 100\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الحجمية لـ } H_2SO_4 = \frac{20\ mL}{(20+80)\ mL}$$

$$\text{النسبة المئوية الحجمية لـ } H_2SO_4 = 20\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الحجمية للماء} = \frac{\text{حجم الماء}}{\text{حجم المحلول}} \times 100\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الحجمية لـ } H_2O = \frac{80\ mL}{(20+80)\ mL}$$

$$\text{النسبة المئوية الحجمية لـ } H_2O = 80\ \%$$

يمكنكم متابعة شرح المحاضرات الخاصة بالفصل الأول على قناة الأستاذ حسين حمزة على اليوتيوب

مثال 4 – 4:

ما حجم محلول كحول الاثيل بالمليلتر (mL) اللازم اضافته للماء ليصبح حجم المحلول الكلي 50 mL لتكون نسبته الحجمية 80% .

الحـــل:

$$\text{النسبة الحجمية للمذاب} = \frac{V_1}{V_T} \times 100\%$$

$$80\,\% = \frac{V_1}{50\ mL} \times 100\%$$

وعليه ان حجم كحول الاثيل بالمليلتر :

$$V_1 = 40\ mL$$

3)التركيز بالكتلة / الحجم

$$\text{التركيز (غرام/لتر)} = \frac{\text{كتلة المذاب (m) (بالغرام) (g)}}{\text{حجم المحلول (V) (باللتر) (L)}}$$

ملاحظة : التعبير عن التركيز هو نفسه تعريف الكثافة والتي هي وحدة كتلة الحجوم.

$$\text{الكثافة (غم/لتر)} = \frac{\text{الكتلة (غرام)}}{\text{الحجم (لتر)}} \quad \Leftarrow \quad \rho\ (g/L) = \frac{m\ (g)}{V\ (L)}$$

ملاحظة : يرمز للكثافة بالحرف اللاتيني روو (ρ) وللكتلة (m) و للحجم (v)

للاتصال والاستفسار : 07736570697

أماكن التدريس : اسفل الفديو في الوصف

مثال 4 – 5:

اذيب 5 g من كبريتات النحاس في 0.5 L من الماء المقطر احسب تركيز المذاب في المحلول بوحدة g/L.

الحـــــل :

$$\text{التركيز (غرام/لتر)} = \frac{m\ (g)}{V\ (L)} = \frac{5\ g}{0.5\ L} = 10\ g/L$$

مثال 4 – 6:

احسب النسبة الكتلية لكحول المثيل لمحلول يحتوي على 27.5 g من كحول المثيل و 175 mL من الماء. (افترض ان كثافة الماء تساوي 1.00 g/mL).

الحـــــل :

يمكن حساب كتلة الماء التي نحتاجها لايجاد النسبة الكتلية باستخدام تعريف الكثافة.

$$\rho\ (g/mL) = \frac{m\ (g)}{V\ (mL)}$$

ومنه:

$$m\ (g) = \rho\ (g/mL) \times V\ (mL)$$

$$m\ (g) = 1.00\ (g/\cancel{mL}) \times 175\ (\cancel{mL})$$

$$m\ (g) = 175\ g$$

كتلة كحول المثيل: $m_1 = 27.5\ g$

كتلة الماء: $m_2 = 175\ g$

كتلة المحلول : $m_T = m_1 + m_2$

$= 27.5 + 175$

$= 202.5\ g$

$$\text{النسبة الكتلية لكحول المثيل} = \frac{m_1}{m_T} \times 100\%$$

$$= \frac{27.5\ g}{202.5\ g} \times 100\% = 13.6\ \%$$

تمرين (4 - 4)

مـــا كـــتلة هيدروكســيد الصوديـــوم اللازم اذابتـــها في لتر من الماء المقطر للحصول على تركيز منها فـــي المحـــلول بمـــقـــدار 0.5 g/L

جواب

$$\text{التركيز}\ (g/L) = \frac{\text{كتلة المذاب}\ (g)}{\text{حجم المحلول}\ (L)}$$

كتلة هيدروكسيد الصوديوم (g) = التركيز (g/L) × حجم المحلول (L)

$= 1\ L \times 0.5\ g/L$

$= 0.5\ g$

$m_{NaOH} = 0.5\ g$



للاتصال والاستفسار : 07736570697

أماكن التدريس : اسفل الفديو في الوصف



تمرين (4 - 5)

احسب كتلة KCl بالغرامات الموجودة في 0.337 L في محلول نسبة KCl الكتلية فيه تساوي 5.80 % . افترض ان كثافة المحلول تساوي 1.05 g/mL .

جواب

نحول وحدة حجم المحلول من L الى mL

$$V\ (L) = 0.337\ (\cancel{L}) \times \frac{1000\ (mL)}{1\ (\cancel{L})}$$

$$V\ (L) = 0.337\ mL$$

من قانون الكثافة

$$\rho\ (g/mL) = \frac{m\ (g)}{V\ (mL)}$$

نحصل على كتلة المحلول m(g)

$$m\ (g) = \rho\ (g/mL) \times (mL)$$

$$= 1.05\ (g/\cancel{mL}) \times 337\ (\cancel{mL})$$

m (g) = 353.85 g = (g) كتلة المحلول

النسبة المئوية الكتلية لـ KCl = (كتلة KCl / كتلة المحلول) × 100 %

كتلة KCl = (النسبة المئوية الكتلية لـ KCl × كتلة المحلول) / 100 %

كتلة KCl = (353.85 (g) × %5.80) / % 100

كتلة KCl = 20.52 g

أجوبة أسئلة الفصل الرابع

4 - 1 بين بايجاز ما المقصود بكل مما يأتي:

1 – المحلول.

2 – المحلول المشبع.

3 – قابلية الذوبان.

4 – المحلول الالكتروليتي.

5 – المحلول المركز.

6 – التركيز بالنسبة المئوية الكتلية.

7 – التركيز بالنسبة المئوية الحجمية.

جواب التعاريف موجودة في الصفحات المعلمة امام المصطلح في الكتاب المقرر

1 – المحلول ص66

2 – المحلول المشبع ص67

3 – قابلية الذوبان ص68

4 – المحلول الالكتروليتي ص67

5 – المحلول المركز ص70

6 – التركيز بالنسبة المئوية الكتلية ص70

7 – التركيز بالنسبة المئوية الحجمية ص72

4 - 2 اختر ما يناسب التعابير الاتية:

1 – محلول صلب في صلب مثل:

أ – علبة عصير.

ب – قطعة نقدية.

جـ – محلول ملحي.

جواب الفرع ب

2 – المذاب الالكتروليتي الضعيف هو:

أ – المذاب الذي يتأين بدرجة كاملة في المذيب.

ب – المذاب الذي يتأين بدرجة غير كاملة في المذيب.

جـ – المذاب الذي يذوب بسرعة في المذيب.

جواب الفرع ب

3 – السكر المذاب في قدح الماء الساخن يذوب بصورة اسرع منه في الماء البارد بسبب:

أ – طاقة حركة جزيئات الماء تقل عند درجة الحرارة المرتفعة.

ب – طاقة حركة جزيئات الماء تزداد عند درجة الحرارة المرتفعة.

جـ – طاقة حركة جزيئات السكر تزداد عند درجة الحرارة المرتفعة.

جواب الفرع ب

4 – يمكن تحول المحلول المركز الى مخفف وذلك:

أ – بزيادة تركيز المذاب.

ب – بتسخين المحلول.

جـ – باضافة مذيب اكثر الى المحلول.

جواب الفرع جـ

4 - 3 ما الفرق بين :

أ – محلول مخفف ومحلول مركز.

ب – مذاب الكتروليتي ضعيف ومذاب الكتروليتي قوي.

جـ – محلول فوق المشبع ومحلول غير مشبع.

جواب

أ – محلول مخفف ومحلول مركز ص70

ب – مذاب الكتروليتي ضعيف ومذاب الكتروليتي قوي ص67 – 68

جـ – محلول فوق المشبع ومحلول غير مشبع ص 67

4 - 4 ما هي العوامل المؤثرة على قابلية الذوبان.

جواب العوامل المؤثرة على قابلية الذوبان ص68 – 69

4 - 5 اذيب 5 g من كبريتات النحاس في 20 g من الماء المقطر، احسب النسبة المئوية الكتلية للمذاب وكذلك للمذيب.

جواب

المعلومات

كتلة كبريتات النحاس = 5g

كتلة الماء = 20g

$$\text{النسبة المئوية الكتلية لكبريتات النحاس} = \frac{\text{كتلة كبريتات النحاس}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية } CuSO_4 = \frac{5}{20+5} \times 100\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية} CuSO_4 = 20\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية لكبريتات النحاس} = \frac{\text{كتلة الماء}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية } H_2O = \frac{20\ (g)}{20+5\ (g)} \times 100\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية} H_2O = 80\ \%$$

4 - 6 ما حجم الماء باللتر اللازم اضافته الى 10 g من هيدروكسيد البوتاسيوم للحصول على محلول تركيزه 2.5 g/L .

جواب

نعوض في القانون

$$\text{التركيز } (g/L) = \frac{\text{كتلة المذاب (m) بالغرام (g)}}{\text{حجم المحلول (V) باللتر (L)}}$$

المعلومات

كتلة هيدروكسيد البوتاسيوم = 10g

تركيز المحلول = 2.5g/L

المجهول حجم الماء باللتر

$$\frac{10\ g}{V(L)} = 2.5\ g/L$$

$$4\ L = \frac{10\ g}{2.5\ g/L} = V(L)$$

7 - 4 ما النسبة المئوية الحجمية لحامض الهيدروكلوريك وكذلك للماء عند اضافة 25 mL من الحامض الى 75 mL من الماء.

جواب

المعلومات

حجم الحامض HCl = 25 mL

حجم الماء = 75 mL

النسبة المئوية الحجمية للحامض = $\frac{\text{حجم الحامض}}{\text{حجم المحلول}} \times 100\ \%$

النسبة المئوية الحجمية للحامض = $\frac{25mL}{75+25\ (mL)} \times 100\ \% = 25\ \%$

النسبة المئوية الحجمية للماء = $\frac{\text{حجم الماء}}{\text{حجم المحلول}} \times 100\ \%$

النسبة المئوية الحجمية للماء = $\frac{75\ mL}{75+25\ (mL)} \times 100\ \% = 75\ \%$

8 - 4 احسب النسبة المؤية الكتلية لـ NaCl في محلول يحتوي على 15.3 g من NaCl و 155.09 g من الماء .

جواب المعلومات

كتلة NaCl =15.3 g

كتلة الماء = 155.09 g

المجهول

النسبة المئوية الكتلية NaCl

الحل:

$$\text{النسبة المئوية الكتلية لـ NaCl} = \frac{\text{كتلة NaCl}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{15.3\ g}{(155.09+15.3)\ g} \times 100\ \%$$

$$= 8.98\ \%$$

9 - 4 احسب التركيز بوحدة g/L لمحلول يحتوي على 27.5 g من كحول المثيل مذاب في 175 mL من الماء .

جواب المعلومات

كتلة كحول المثيل = 27.5 g

حجم الماء = 175 mL

المجهول تركيز المحلول بوحدة g/L

الحل/

نحول الحجم من وحدة mL الى وحدة L

$$V\ (L) = V\ (mL) \times \frac{1\ L}{1000\ mL}$$

$$V\ (L) = 175\ (mL) \times \frac{1\ L}{1000\ mL} = 0.175\ mL$$

$$\text{التركيز } (g/L) = \frac{\text{كتلة } (g)}{\text{حجم } (L)}$$

$$\text{التركيز } (g/L) = \frac{27.5\ g}{0.175\ (L)} = 157.14\ g/L$$

10 - 4 افترض عينة من الماء مأخوذة من قاع بحيرة الحبانية تحتوي على 8.5% بالكتلة من ثنائي اوكسيد الكاربون .

ماهي كمية ثنائي اوكسيد الكاربون بالغرام الموجودة في 28.6 L من المحلول المائي

(معلومة : كثافة المحلول تساوي 1.03 g/mL)

جواب المعلومات

النسبة المئوية الكتلية لثنائي اوكسيد الكاربون = 8.5 %

حجم المحلول المائي = 28.6 L

كثافة المحلول = 1.03 g/L

المجهول : كمية ثنائي اوكسيد الكاربون بالغرام

الحل : نحول حجم المحلول من L الى mL

$$V\ (mL) = V\ (L) \times \frac{1000\ mL}{1\ L}$$

$$V\ (mL) = 28.6\ (L) \times \frac{1000\ mL}{1\ L} = 28600\ mL$$

ومن تعريف الكثافة

$$\rho\ (g/mL) = \frac{m\ (g)}{V\ (mL)}$$

ومن هذه العلاقة نحصل على الكتلة (g) للمحلول

$$m(g) = \rho\ (g/mL) \times V(mL)$$
$$= 1.03\ (g/\cancel{mL}) \times 28600(\cancel{mL})$$
$$= 29458\ g$$

النسبة المئوية لـ CO_2 = $\frac{\text{كتلة } CO_2}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$

$8.5\ \% = \frac{\text{كتلة } CO_2}{29458\ g} \times 100\ \%$

كتلة CO_2 = $\frac{29488 \times \%\ 8.5}{\%\ 100} = 2506.5g$

11 - 4 عصير يحتوي على نسبة مئوية كتلية مقدارها 11.5% من السكر. ما هو حجم العصير بالمليلتر (mL) المحتوي على 85.2 g من السكر (افترض كثافة المحلول تساوي 1.00 g/mL).

جواب المعلومات

النسبة المئوية الكتلية للسكر في العصير = 11.5 %

كتلة السكر = 85.2g

كثافة المحلول = 1.00g/ml

المجهول حجم العصير بالملتر

الحل:

النسبة المئوية الكتلية للسكر = $\frac{\text{كتلة السكر (g)}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$

$11.5\ \% = \frac{85.2\ g}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$

كتلة المحلول = $\frac{\%100 \times 85.2g}{\%\ 11.5} = 2506.5\ g$

وباستخدام تعريف الكثافة

$$\rho\ (g/mL) = \frac{m(g)}{V(mL)}$$

نجد حجم المحلول الذي يساوي

$$V\ (mL) = \frac{m(g)}{\rho\ (g/mL)} = \frac{8531.5\ g}{1.00g/mL} = 8531.5\ mL$$

4 - 12 احسب التركيز بالنسبة المئوية الكتلية لمكونات محلول يحتوي على 19 g من مذاب في 158 g من مذيب.

جواب المعلومات

كتلة المذاب = 19 g

كتلة المذيب =158 g

المجهول : النسبة المئوية الكتلية للمذاب والمذيب

الحل

النسبة المئوية الكتلية للمذاب = $\frac{\text{كتلة المذاب (g)}}{\text{كتلة المحلول (g)}} \times 100\ \%$

$$= \frac{19g}{(158+19)\ g} \times 100\ \%$$

$$= 10.73\ \%$$

النسبة المئوية الكتلية للمذيب = $\frac{\text{كتلة المذيب (g)}}{\text{كتلة المحلول (g)}} \times 100\ \%$

$$= \frac{158\ g}{(158+19)\ g} \times 100\ \%$$

$$= 89.27\ \%$$

4 - 13 احسب تركيز مكونات المحاليل التالية بالنسبة المئوية الكتلية.

أ – 10.2 g من NaCl في 155 g من H_2O.

ب– 48.2 g من السكروز في 498 g من H_2O.

جـ – 0.245 g من حامض الخليك في 4.91 g من H_2O.

جواب المعلومات

كتل المذيب والمذاب

المجهول : النسبة المئوية الكتلية للمكونات

الحل:

أ -

$$\text{النسبة المئوية الكتلية لـ NaCl} = \frac{\text{كتلة NaCl}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{10.2\ g}{(155+10.2)\ g} \times 100\ \%$$

$$= 6.17\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية لـ } H_2O = \frac{\text{كتلة } H_2O}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{155\ g}{(155+10.2)\ g} \times 100\ \%$$

$$= 93.83\ \%$$

ب -

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للسكروز} = \frac{\text{كتلة السكروز (g)}}{\text{كتلة المحلول (g)}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{48.2\ g}{(498+48.2)\ g} = 8.82\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للماء} = \frac{\text{كتلة الماء (g)}}{\text{كتلة المحلول (g)}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{498\ g}{(498+48.2)\ g} \times 100\ \%$$

$$= 91.18\ \%$$

جـ -

النسبة المئوية الكتلية لـ حامض الخليك = $\frac{\text{كتلة حامض الخليك}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$

$$= \frac{0.245g}{(4.91+0.245)\ g} \times 100\ \%$$

$$= 4.75\ \%$$

النسبة المئوية الكتلية للماء = $\frac{\text{كتلة الماء (g)}}{\text{كتلة المحلول (g)}} \times 100\ \%$

$$= \frac{4.91g}{(4.91+0.245)\ g} \times 100\ \%$$

$$= 95.25\ \%$$

4 - 14 مشروب غازي يحتوي على 45 g من السكر في 309 g من الماء. ما هي النسبة المئوية الكتلية للسكر في المشروب الغازي.

جواب المعلومات

كتلة السكر = 45 g

كتلة الماء = 309 g

المجهول

النسبة المئوية الكتلية للسكر

الحل:

النسبة المئوية الكتلية للسكر = $\frac{\text{كتلة السكر (g)}}{\text{كتلة المحلول (g)}} \times 100\ \%$

$$= \frac{45\ g}{(4.91+0.245)\ g} \times 100\ \%$$

$$= 12.71\ \%$$

4 - 15 يحتوي ماء المحيط على نسبة مئوية كتلية 3.5 % من NaCl . ما كمية الملح التي يمكن الحصول عليها من 274 g من ماء المحيط.

جواب المعلومات

النسبة المئوية الكتلية لماء المحيط = 3.5 %

كتلة ماء المحيط = 274 g

المجهول: كمية الملح في ماء المحيط

الحل:

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للملح} = \frac{\text{كتلة الملح}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$3.5\ \% = \frac{\text{كتلة الملح}}{247\ g} \times 100\ \%$$

$$\text{كتلة الملح} = \frac{247\ g \times 3.5\ \%}{100\ \%} = 8.645\ g$$

4 - 16 جد حجم الكحول بالمليلتر (mL) الموجود في المحاليل الاتية:

ا) 480 mL من محلول يحتوي على 3.7% نسبة مئوية حجمية من الكحول.

ب) 103 mL من محلول يحتوي على 10.2% نسبة مئوية حجمية من الكحول.

ج) 0.3 L من محلول يحتوي على 14.3% نسبة مئوية حجمية من الكحول.

جواب المعلومات

أ – حجم المحلول = 480 ml

النسبة المئوية الحجمية للكحول = 3.7 %

$$\text{النسبة المئوية الحجمية للكحول} = \frac{\text{حجم الكحول (mL)}}{\text{حجم المحلول (mL)}} \times 100\ \%$$

$$3.7\ \% = \frac{\text{حجم الكحول (mL)}}{48\ mL} \times 100\ \%$$

$$\text{حجم الكحول (mL)} = \frac{48\ mL \times 3.7\ \%}{100\ \%} = 17.76\ mL$$

ب -

حجم المحلول = 103 mL

النسبة المئوية الحجمية للكحول = 10.2 %

المجهول : كمية الكحول بالمللترات

$$\text{النسبة المئوية الحجمية للكحول} = \frac{\text{حجم الكحول (mL)}}{\text{حجم المحلول (mL)}} \times 100\ \%$$

$$10.2\ \% = \frac{\text{حجم الكحول (mL)}}{103\ mL} \times 100\ \%$$

$$\text{حجم الكحول (mL)} = \frac{103\ mL \times 10.2\ \%}{100\ \%} = 19.51\ mL$$

جـ -

المجهول : كمية الكحول بالمللترات

نحول حجم المحلول من وحدة L الى وحدة mL

$$V\ (mL) = V\ (L) \times \frac{1000\ mL}{1\ L}$$

$$V\ (mL) = 0.3\ (L) \times \frac{1000\ mL}{1\ L} = 300\ mL$$

نستخدم نفس طريقة حل أ و ب

$$\text{حجم الكحول (ml)} = \frac{300mL \times \%\ 14.3}{\%\ 100} = 42.9\ mL$$

17 - 4 جد كمية كلوريد البوتاسيوم KCl بالغرام (g) الموجود في المحاليل الاتية:

ا) 19.7 g من محلول يحتوي على 1.08% نسبة مئوية كتلية من KCl.

ب) 23.2 kg من محلول يحتوي على 18.7% نسبة مئوية كتلية من KCl.

ج) 38 mg من محلول يحتوي على 12% نسبة مئوية كتلية من KCl.

جواب أ – المعلومات

كتلة المحلول = 19.7 g

النسبة المئوية الكتلية لـ KCl = 1.08%

كتلة KCl بالغرامات

$$\text{النسبة المئوية الكتلية لـ KCl} = \frac{\text{كتلة (g) KCl}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$\%\ 1.08 = \frac{\text{كتلة (g) KCl}}{19.7\ g} \times 100\ \%$$

$$\text{كتلة KCl} = \frac{19.7\ g \times \%\ 1.08}{\%\ 100} = 0.21g$$

ب – المعلومات

كتلة المحلول = 23.2 g

النسبة المئوية الكتلية لـ KCl = 18.7%

كتلة KCl بالغرامات

نحول كتلة المحلول من kg الى g

$$m\,(g) = m\,(kg) \times \frac{1000\ g}{1\ kg} = 23.2\ \cancel{kg} \times \frac{1000\ g}{1\ \cancel{kg}}$$

$$m\,(g) = 23200\ g$$

ونطبق نفس الطريقة في ب

$$\text{كتلة } KCl = \frac{23200\ g \times \%\ 18.7}{\%\ 100} = 4338.4\ g$$

جـ – المعلومات

كتلة المحلول = 38 g

النسبة المئوية الكتلية لـ KCl = 12%

المجهول

كتلة KCl بالغرامات

نحول كتلة المحلول من mg الى g

$$m\,(g) = m\,(mg) \times \frac{1\ g}{1000\ mg}$$

$$m\,(g) = 38\,(mg) \times \frac{1\ g}{1000\ mg} = 0.038\ g$$

ونطبق نفس القانون من أ و ب

$$\text{كتلة } KCl = \frac{0.038g \times \%\ 12}{\%\ 100} = 4.56 \times 10^{-3}\ g$$

4 - 18 اكمل الفراغات في الجدول الاتي:

جواب

كتلة المذاب	كتلة المذيب	كتلة المحلول	النسبة المئوية الكتلية للمذاب او المذيب
15.5 g	238.1 g	253.6 g	% 6.11
22.8 g	167.2 g	190.0 g	% 12.0
28.8 g	183.3 g	212.1 g	% 13.57
174.48 g	31.52 g	206.0 g	% 15.3

4 - 19 اكمل الفراغات في الجدول الاتي:

جواب

حجم المذاب	حجم المذيب	حجم المحلول	النسبة المئوية الحجمية للمحلول
2.55 mL	25.0 mL	27.55 cm^3	% 9.25
115.9 mL	4.58 mL	120.52 cm^3	% 3.8
1.38 mL	25.82 mL	27.2 cm^3	% 6.72
23.7 cm^3	384.9 mL	408.6 cm^3	% 5.8

أسئلة إثرائية

س 1 كيف يمكنك اجراء التحويلات الاتية:

أ – تحويل محلول غير مشبع الى محلول مشبع.

ب – تحويل محلول مركز الى محلول مخفف.

جواب أ – وذلك باضافة كمية اخرى من المذاب حتى تتوقف عملية الذوبان عند ملاحظة تكون راسب. ونتخلص من الراسب بعملية الترشيح.

ب – وذلك باضافة كمية اخرى من المذيب. كلما زدنا من اضافة المذيب يخف تركيز المحلول اكثر فاكثر.

س 2 ميز واذكر اسم المكونين اللذين يتكون منهما المحلول.

جواب المذاب هو الكمية الاقل في المحلول والمذيب هو الكمية الاكبر في المحلول.

س 3 اذكر المحاليل التي لا يتكون من المذاب راسب في قاع المحلول.

جواب أ – المحلول غير المشبع.

ب – المحلول المشبع.

س 4 ما تاثير الضغط على قابلية ذوبان الغازات في السوائل.

جواب كلما زاد الضغط المسلط على الغاز المراد اذابته كلما ازدادت قابلية ذوبانه.

س 5 بفرض انك تريد اذابة بلورة كبيرة من ملح الطعام الصخري في الماء. صف وسائل تساعدك على سرعة اذابتها.

جواب أ – طحن البلورة الكبيرة من الملح وذلك لزيادة المساحة السطحية المعرضة لعملية الذوبان.

ب – استخدام ماء ساخن لزيادة الطاقة الحركية لجزيئات الماء مما يزيد احتمالات قوة التصادم بين جزيئات الماء وسطح البلورة فيساعد على سرعة ذوبانها.

س 6 ماذا نقصد بالوصف الكمي والوصفي للمحاليل.

جواب أ – يعبر الوصف الكمي عن تركيز المحلول وذلك باستخدام العلاقات الرياضية مثل التركيز بالنسبة المئوية الكتلية او الحجمية.

ب – يعبر عن تركيز المحلول وصفياً وذلك باستخدام المحلول المشبع او غير المشبع او فوق المشبع او مخفف او مركز.

س 7 اختر ما يناسب الجمل في (أ) بما يناسبها في (ب)

أ –	ب –
1 – محلول يحتوي على مذاب الكتروليتي قوي.	1 – السكر في الماء.
2 – محلول يحتوي على مذاب الكتروليتي ضعيف.	2 – الهواء الجوي.
3 – محلول يوصف بانه غير الكتروليتي.	3 – محلول مركز.
4 – نوع من المحاليل ناتج عن مزج غاز في غاز.	4 – HCl
5 – نوع من المحاليل يحتوي على كمية كبيرة من المذاب.	5 – HF

جواب

1 – يقابلها من ب 4

2 – يقابلها من ب 5

3 – يقابلها من ب 1

4 – يقابلها من ب 2

5 – يقابلها من ب 3

س 8 علل ما ياتي مع ذكر المعادلات اينما وجدت:

1 – تعتبر النقود المعدنية من المحاليل.

2 – محلول من HF هو محلول الكتروليتي ضعيف.

3 – تذوب المواد في المحاليل الساخنة اسرع من الباردة.

4 – يعتبر الهواء الجوي من المحاليل.

5 – يعتبر محلول الكحول الاثيلي من المحاليل غير الالكتروليتية.

6 – يذوب ملح الطعام في الماء عند تحريكه بصورة اكبر.

7 – تتصاعد فقاعات غاز CO_2 في المشروب الغازي بعد فتح الغطاء.

8 – يذوب مسحوق السكر اسرع من حبيباته.

جواب

1 – وذلك لانها محلول ناتج من مزج مواد صلبة مع مواد صلبة اخرى.

2 – وذلك لان حامض الهيدروفلوريك HF يتأين تأين غير تام ويحدث اتزان بين ايوناته وجزيئاته غير المتأينة.

$$HF \rightleftharpoons H^+ + F^-$$

3 – في المحاليل الساخنة تزداد الطاقة الحركية لجزيئات المذيب مما يزيد احتمالات زيادة عدد الاصطدامات بين جزيئات المذاب والمذيب فتزداد قابلية ذوبان المذاب.

4 – لانه مزيج من غازات مختلفة اي انه محلول ناتج عن خلط غاز مع غاز.

5 – وذلك لان الكحول الاثيلي عند ذوبانه لا تتأين جزيئاته في المذيب.

6 – لان عملية الرج تؤدي الى زيادة ملامسة سطح بلورات ملح الطعام مع جزيئات الماء مما يؤدي الى عملية الذوبان وزيادة سرعتها.

7 – عند فتح غطاء قنينة المشروب الغازي يقل الضغط المسلط على المحلول مما تجعل قابلية الذوبان للغاز الموجود فيه تقل بسبب نقصان الضغط المسلط عليه فتجعله يتصاعد مبتعداً عن المحلول.

8 – لان سطح المسحوق المعرض لملامسة جزيئات المذيب يكون اكبر من السطح الملامس لجزيئات حبيبات السكر فتزداد سرعة الذوبان.

س 9 ما الفرق بين:

أ – غاز HCl وحامض الهيدروكلوريك.

ب – ذوبان السكر في قدح من الماء البارد واخر في قدح من الماء الساخن.

جواب

أ – غاز HCl مركب واحد يوجد بالحالة الغازية وحامض الهيدروكلوريك مركب واحد لغاز HCl ولكن مذاب في الماء لذلك يوجد بشكل محلول.

ب – يذوب السكر في قدح من الماء الساخن اسرع من ذوبانه في قدح من الماء البارد لان الطاقة الحركية لجزيئات الماء الساخن تزداد وبذلك تزداد عدد الاصطدامات بين جزيئات السكر وجزيئات الماء فتزداد قابلية الذوبان.

س 10 احسب النسبة المئوية الحجمية للكحول المثيلي لمحلول يحتوي منه على 20 g مذابة في 125 mL من الماء. (افترض ان كثافة الكحول المثيلي تساوي 0.8 g/mL).

جواب باستخدام علاقة الكثافة نجد حجم الكحول المثيلي

$$\rho\,(g/mL) = \frac{m\,(g)}{V\,(mL)}$$

ومن هذه العلاقة يساوي الحجم

$$V = \frac{m\,(g)}{\rho\,(g/L)} = \frac{20\ g}{0.8\ g/mL}$$

$V = 25\ mL$

حجم المحلول = حجم الكحول المثيلي + حجم الماء

$= 25 + 125 = 150\ mL$

$$\text{النسبة المئوية الحجمية} = \frac{V_1}{V_T} \times 100\ \%$$

$$= \frac{25}{150} \times 100\ \%$$

$= 16.666\%$

س 11 اختر الجواب المناسب لكل فراغ مما يأتي:

1 – تأتي اهمية المحاليل لانها ....

أ – الوسط الدائم بالنسبة للتفاعلات الكيميائية.

ب – دائماً تشترك في اي تفاعل كيميائي.

ج – تشترك كعامل مساعد في اي تفاعل كيميائي.

د – الوسط المألوف غالباً بالنسبة للتفاعلات الكيميائية.

جواب الفرع د

2 – محلول ملح الطعام ناتج من اذابة ....

أ – مادة صلبة في سائل.

ب – مادة سائلة في سائل.

ج – مادة غازية في سائل.

د – مادة سائلة في صلبة.

جواب الفرع أ

3 – قطع النقود المعدنية هي سبائك ناتجة من اذابة ....

أ – مادة صلبة في سائل.

ب – مادة سائلة في سائل.

ج – مادة غازية في سائل.

د – مادة صلبة في صلبة.

جواب الفرع د

4 – محلول حامض الهيدروكلوريك ناتج من اذابة ....

أ – مادة صلبة في سائل.

ب – مادة سائلة في سائل.

ج – مادة غازية في سائل.

د – مادة غازية في غاز .

جواب الفرع ج

5 – المحلول المشبع هو محلول يصف ....

أ – اذابة كمية من المذيب في مذاب ويستطيع اذابة كمية اخرى عند درجة حرارة معينة وضغط معين.

ب – اذابة كمية من المذيب في مذاب ولا يستطيع اذابة كمية اخرى عند درجة حرارة معينة وضغط معين.

ج – اذابة كمية من المذاب في المذيب ولا يستطيع اذابة كمية اخرى عند درجة حرارة معينة وضغط معين.

د – اذابة كمية من المذاب في المذيب ويستطيع اذابة كمية اخرى عند درجة حرارة معينة وضغط معين.

جواب الفرع جـ

6 – المحاليل غير الثابتة ....

أ – هي المحاليل التي تلفظ الكمية من المذيب على شكل راسب ليتحول الى محلول مشبع.

ب – هي المحاليل التي تلفظ الكمية من المذاب على شكل راسب ليتحول الى محلول مشبع.

ج – هي المحاليل التي تلفظ الكمية من المذاب على شكل راسب ليتحول الى محلول غير مشبع.

د – هي المحاليل التي تلفظ الكمية من المذاب على شكل تفاعلات كيميائية.

جواب الفرع ب

7 – المحلول فوق المشبع هو المحلول الذي يصف ....

أ – اذابة كمية من المذيب تفوق ما قد يمكن للمذاب من اذابته في الظروف الاعتيادية.

ب – اذابة كمية من المذيب تقل عما قد يمكن للمذاب من اذابته في الظروف الاعتيادية.

ج – اذابة كمية من المذاب تقل عما قد يمكن للمذيب من اذابته في الظروف الاعتيادية.

د – اذابة كمية من المذاب تفوق ما قد يمكن للمذيب من اذابته في الظروف الاعتيادية.

جواب الفرع د

8 – المحلول غير المشبع هو المحلول الذي يصف ....

أ – المحاليل التي تحتوي على كمية من المذاب تفوق الكمية اللازمة للتشبع عند درجة الحرارة والضغط المحددين.

ب – المحاليل التي تحتوي على كمية من المذاب تفوق الكمية اللازمة للتشبع عند اي درجة حرارة وضغط.

ج – المحاليل التي تحتوي على كمية من المذاب تقل عن الكمية اللازمة للتشبع عند درجة الحرارة والضغط المحددين.

د – المحاليل التي تحتوي على كمية من المذاب تقل عن الكمية اللازمة للتشبع عند اي درجة حرارة وضغط.

جواب الفرع جـ

9 – المحلول الالكتروليتي هو المحلول الذي يصف ....

أ – المحاليل التي تفوق كمية المذاب عن الكمية اللازمة للتشبع.

ب – المحاليل التي تقل كمية المذاب عن الكمية اللازمة للتشبع.

ج – المحاليل التي تتأين جزيئات المذيب والمذاب الى ايونات.

د – المحاليل التي لا تتأين فيها جزيئات المذاب والمذيب.

جواب الفرع ج

10 – المحاليل التي تحتوي على مذاب الكتروليتي تكون على نوعين ....

أ – مذاب الكتروليتي يتأين تأين تام ومذاب الكتروليتي يتأين بدرجة غير تامة.

ب – مذاب الكتروليتي يتأين تأين تام أومذاب الكتروليتي يتأين بدرجة غير تامة.

ج – مذاب الكتروليتي يتأين تأين تام ومذاب بسيط.

د – مذاب الكتروليتي يتأين تأين تام أومذاب بسيط.

جواب الفرع ب

11 – يعتبر محلول حامض الهيدروكلوريك من المحاليل الالكتروليتية ....

أ – التي تحتوي على مذاب الكتروليتي قوي لان جزيئاته تتأين بدرجة تامة.

ب – التي تحتوي على مذاب الكتروليتي ضعيف لان جزيئاته تتأين بدرجة غير تامة.

ج – التي تحتوي على مذاب الكتروليتي ضعيف لان جزيئاته تكون في حالة توازن مع ايوناته.

د – التي تحتوي على مذاب الكتروليتي قوي لانه من المحاليل فوق المشبعة.

جواب الفرع أ

12 – المحاليل التي تكون فيها جزيئات المذاب غير المتأينة في حالة توازن مع ايوناته تصف ....

أ – المحاليل غير المشبعة.

ب – المحاليل الالكتروليتية.

ج – المحاليل التي يكون فيها المذاب الكتروليت ضعيف.

د –المحاليل التي يكون فيها المذاب الكتروليت قوي.

جواب الفرع جـ

13 – المحاليل غير الالكتروليتية ......

أ – المحاليل التي يتأين فيها المذاب والمذيب معاً.

ب – المحاليل التي لا يتأين فيها المذاب والمذيب.

ج – المحاليل التي لا يتأين فيها المذيب مطلقاً.

د – المحاليل التي لا يتأين فيها المذاب مطلقاً.

جواب الفرع د

14 – المحلول الذي يتكون من مذاب كحول اثيلي والمذيب ماء هو ....

أ – محلول ناتج من اذابة صلب في سائل.

ب – محلول ناتج من اذابة سائل في سائل.

ج – محلول ناتج من اذابة غاز في سائل.

د – محلول ناتج من اذابة سائل في صلب.

جواب الفرع ب

15 – المحلول الذي يتكون من مذاب كحول اثيلي والمذيب ماء هو ....

أ – محلول جزيئات المذاب لا تتأين في المذيب.

ب – محلول جزيئات المذاب تتأين تأين ضعيف في المذيب.

ج – محلول جزيئات المذاب تتأين تأين تام في المذيب.

د – محلول جزيئات المذاب فيه في حالة توازن مع جزيئاته المتأينة.

جواب الفرع أ

16 – تذوب بلورات ملح الطعام بسرعة اكبر عند رج الدورق بسبب ....

أ – زيادة الضغط المسلط على البلورات من قبل جزيئات المذيب.

ب – المذيب سوف يسخن مما يؤدي الى زيادة قابلية الذوبان.

ج – سطح البلورات المعرضة لملامسة جزيئات المذيب يكون اكبر.

د – سطح جزيئات المذيب سوف يزداد.

جواب الفرع جـ

17 – المادة الغير قابلة للذوبان في مذيب ما ....

أ – تذوب عند زيادة قوة التحريك مع قصر المدة.

ب – تذوب عند زيادة قوة التحريك مع طول المدة.

ج – لا تذوب الا عند زيادة قوة التحريك وطول المدة.

د – لا تذوب مهما زادت قوة التحريك او طول المدة.

جواب الفرع د

الفصل الخامس

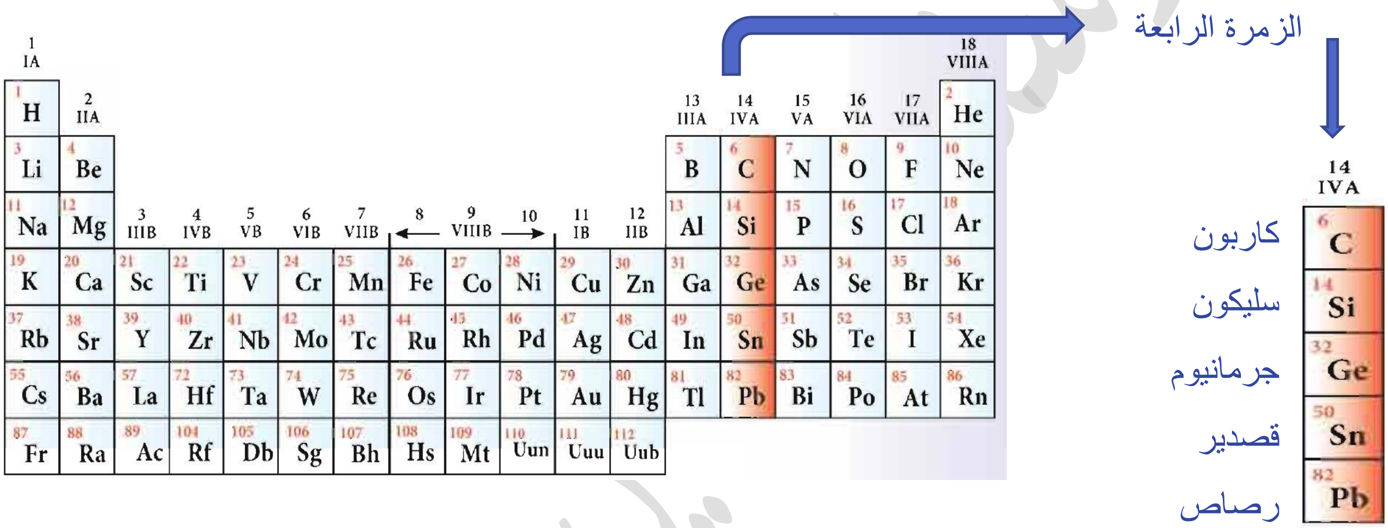
2020

الزمرة الرابعة IVA

عناصر الزمرة الرابعة

س/ ماذا تشمل عناصر الزمرة الرابعة ؟

ج/ تشمل : الكاربون C , السليكون Si , الجرمانيوم Ge , القصدير Sn , الرصاص Pb .



س / ما الخواص الفيزيائية لعناصر الزمرة الرابعة ؟

1- تتدرج من الخواص اللافلزية الى الفلزية كلما اتجهنا من الاعلى الى اسفل الزمرة .

2- الكربون لا فلز والسليكون والجرمانيوم اشباه فلزات والقصدير والرصاص فلزات .

3- تقل درجة غليان وانصهار العناصر كلما اتجهنا من اعلى الزمرة الى اسفلها .

س/ ما الخواص الكيميائية لعناصر الزمرة الرابعة ؟

1- يحتوي غلافها الاخير اربع الكترونات وبذلك تكون عناصر هذه الزمرة اواصر تساهمية لاشباع غلافها الخارجي فتكون رباعية التكافؤ كما في الكربون والسليكون .

2- الجرمانيوم والقصدير والرصاص تكون مركبات تساهمية وايونية معاً لانها Ge^{+2} / Sn^{+2} / Pb^{+2}

3- عناصر هذه الزمرة تكون لها فعالية ضعيفة .

السليكون

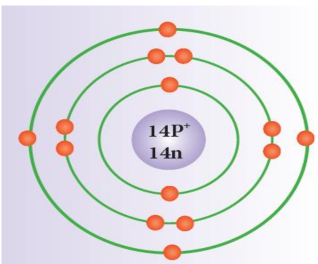
س/ السليكون احد عناصر الزمرة الرابعة ما رمزه وكم يبلغ عدده الذري والكتلي بين ذلك مع رسم الترتيب الالكتروني لذرته ؟

ج/

الرمز الكيميائي : Si
العدد الذري : 14
عدد الكتلة : 28

الترتيب الالكتروني

رمز الغلاف	رقم الغلاف(n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	4



س/ ما التسمية الاخرى لعنصر السليكون واين يكثر في الطبيعة ؟

ج/ يسمى أيضا بالسيليسيوم ويكثر في الصخور النارية حيث يؤلف حوالي 28% من القشرة الأرضية لذلك فهو واسع الانتشار في الطبيعة .

علل/ اغلب مركبات السليكون تساهمية و يكون تكافؤه رباعي ؟

ج/ لان الترتيب الالكتروني لعنصر السليكون يحتوي على أربعة الكترونات في غلافه الخارجي، وبما انه من الصعب على العنصر أن يفقد أربعة الكترونات أو يكتسبها لذلك يشارك فيها فتكون اغلب مركبات السليكون تساهمية و يكون تكافؤه رباعيا .

للاتصال والاستفسار : 07736570697
أماكن التدريس : اسفل الفديو في الوصف

1) وجوده

س/ اين يوجد السليكون ؟

ج/ 1) يوجد بنسبة 28 % في القشرة الأرضية .
2) يوجد متحد مع الاوكسجين بالتربة وفي ترسبات الأرض .
3) يوجد حر في الطبيعة .
4) يوجد في الرمل و الكوارتز.



س/ ما صور السليكون ؟

ج/ 1) متبلور لونه بني غامق (قليل الفعالية) .
2) غير متبلور لونه رصاصي غامق (اكثر فعالية)

2)تحضيره

س/ حضر السليكون مختبريا مع كتابة معادلة التفاعل ؟

ج/ يحضر السليكون غير المتبلور بتسخين عنصر البوتاسيوم في جو من رباعي فلوريد السليكون SiF_4 وفق المعادلة:

$$SiF_4 + 4K \xrightarrow{\Delta} Si + 4KF$$

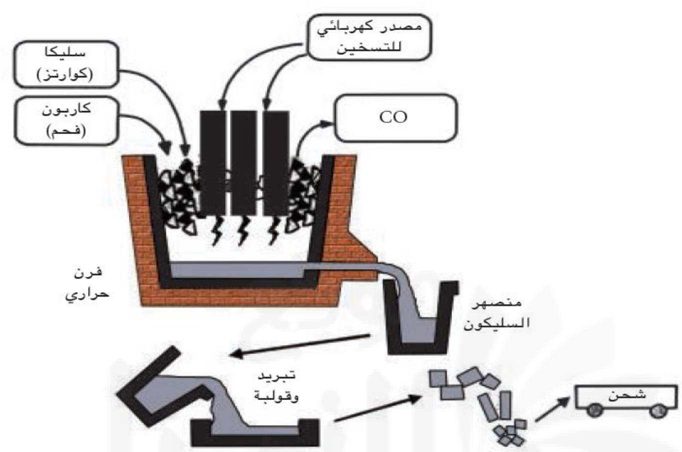
بينما يحضر السليكون المتبلور باذابة السليكون في منصهر الالمنيوم ثم تبريد المحلول حيث تنفصل بلورات السليكون عن المحلول.

س/ حضر السليكون صناعيا مع كتابة معادلة التفاعل ؟

ج/ يحضر السليكون صناعيا باختزال السليكا (SiO_2) بدرجات حرارة عالية وباستخدام الكاربون أو المغنسيوم كعامل مختزل كما في المعادلة آلاتية:

$$SiO_2 + 2C \xrightarrow{\Delta} 2CO\uparrow + Si$$

(الرسم للتوضيح فقط)



فراغ / تتراوح نسبة السليكون المحضر صناعياً من .... الى .... ويسمى السليكون ب .... ؟

ج/ من 90 الى 95 ٪ ويسمى ب السليكون الصناعي

س/ ما فائدة السليكون الصناعي ؟ ما استخدامات السليكون الصناعي ؟

ج/ 1) يستخدم في صناعة سبائك البرونز والحديد وخاصة في الحديد المطاوع

2) في تحضير السليكونات .

س/ اشرح طريقة تنقية السليكون ؟

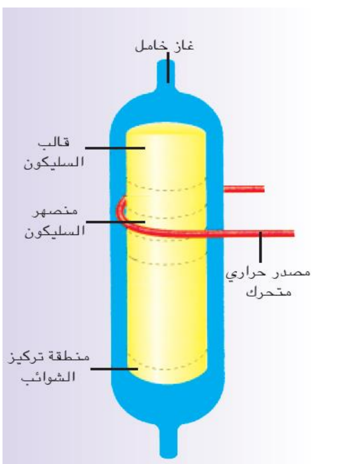
ج/ ينقى بطريقتين :

الاولى : ينقى السليكون بتحويله الى رباعي كلوريد السليكون ثم يختزل مرة ثانية الى السليكون بأحد العوامل المختزلة مثل المغنيسيوم وكما يأتي:

$$Si + 2Cl_2 \longrightarrow SiCl_4$$

$$SiCl_4 + 2Mg \longrightarrow Si + 2MgCl_2$$

حيث من السهل إزالة ($MgCl_2$) من السليكون وذلك بغسله بالماء الحار حيث يذوب ($MgCl_2$) ولا يذوب السليكون.



الثانية : (طريقة منطقة التكرير) في هذه الطريقة يعمل السليكون على شكل قالب اسطواني ثم يسخن من أحدى نهاياته بوساطة مصدر حراري حلقي متحرك، هذا يؤدي الى تكوين طبقة خفيفة من السليكون المنصهر، وعند سحب المصدر الحراري الى الخلف تدريجيا يؤدي الى تحرك المنصهر الى الخلف فتنفصل الشوائب عن منصهر السليكون وتبقى في الطرف البعيد عن المصدر الحراري، مما يؤدي في النهاية الى تركيز الشوائب في النهاية الأخرى من القالب الاسطواني حيث يمكن قطعها والتخلص منها بينما تكون النهاية الأمامية نقية جدا .

3) خواص السليكون

س/ ما هي الخواص الفيزيائية للسيلكون ؟

ج/ 1) يعد السليكون من أشباه الفلزات . 2) عنصر صلب جدا . 3) درجة انصهاره عالية 1410 c .

4) له بريق معدني . 5) شبه موصل للتيار الكهربائي .

س/ ما هي الخواص الكيميائية للسيلكون ؟

ج/ 1) السليكون خاملا تجاه معظم الحوامض.

2) يذوب في المحاليل المائية للقواعد

3) يكون السليكون فعالا جدا تجاه الكلور

4) لا يتأثر السليكون بالهواء عند درجات الحرارة الاعتيادية إلا انه يتفاعل عند (950 c)

5) السليكون ومركباته الطبيعية (السليكا والسليكات) غير سامة.

للاتصال والاستفسار :
07736570697
أماكن التدريس : اسفل الفديو في الوصف

4)استعمالات السليكون

س/ ما هي اهم استعمالات السليكون ؟

ج/ للسليكون استخدامات واسعة منها.

1) في الصناعة الالكترونية لصناعة الدوائر المتكاملة وفي الخلايا الشمسية.

2) في السبائك التي تستخدم في صناعات مختلفة.

3) في صناعة الزجاج والسمنت والسيراميك.

4) في صناعة المواد السليكونية العضوية ذات الأهمية التجارية الكبيرة ومنها الزيوت والبلاستيكات.

5)مركبات السليكون

أ) مركبات السليكون مع الهيدروجين (هيدريدات السليكون)

س/ كيف تحضر مركب SiH_4 ؟

ج/ يحضر هذا المركب من تفاعل سليسيد المغنيسيوم (Mg_2Si) مع الحوامض المعدنية كحامض الهيدروكلوريك وفق المعادلة الاتية :

$$Mg_2Si + 4HCl \longrightarrow SiH_4 + 2MgCl_2$$

س/ الهدريدات مركبات فعالة جدا . اعط مثال على ذلك.

ج/يشتعل SiH_4 تلقائيا في الهواء لتكوين ثنائي اوكسيد السليكون والماء وفق المعادلة الكيميائية الاتية :

$$SiH_4 + 2O_2 \longrightarrow SiO_2 + 2H_2O$$

ب) مركبات السليكون مع الأوكسجين

1) ثنائي اوكسيد السليكون (السليكا)

فراغ / توجد السيليكا في الطبيعة على شكل سليكا نقية مثل حجر .... و................

ج/ الصوان والكوارتز

س/ ما فائدة حجري الصوان و الكوارتز ؟

ج/ مواد شديدة الصلادة تستعمل في قطع الزجاج وتخديش الحديد الصلب



يمكنكم متابعة شرح المحاضرات الخاصة بالفصل الأول على قناة الأستاذ حسين حمزة على اليوتيوب

س/ما هي اهم خواص السليكا ؟

ج/

أ – غير فعالة، لا تتفاعل عند تعرضها للكلور أو البروم أو الهيدروجين ومعظم الحوامض.

ب – تتفاعل مع حامض الهيدروفلوريك والقواعد :

$$SiO_2 + 6HF \longrightarrow H_2SiF_6 + 2H_2O$$

سداسي فلوريد السايلان

$$SiO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SiO_3 + H_2O$$

جـ – لها القابلية على التفاعل مع الاكاسيد أو الكاربونات الفلزية بالتسخين الشديد، حيث تتكون مركبات تعرف بالسليكات.

د – إضافة الحوامض الى محاليل سليكات الفلزات القلوية يعطي السليكا المائية، التي يمكن تجفيفها الى مسحوق غير بلوري يسمى جل السليكا (Silica Gel)

علل / يستعمل جل السليكا بصورة رئيسية كعامل مجفف ؟

ج / وذلك لمساحته السطحية الكبيرة وقابليته العالية لامتصاص الماء.

2) السليكات

تنتشر السليكات بصورة واسعة في الطبيعة، وتكون مع الأوكسجين حوالي 74 % من القشرة الأرضية ويظهران كسليكات للعناصر ذات الوفرة على سطح الكرة الأرضية مثل سليكات الكالسيوم ($CaSiO_3$) وسليكات الصوديوم (Na_2SiO_3) .

س/ كيف تحضر (سليكات الكالسيوم $CaSiO_3$) و (سليكات الصوديوم Na_2SiO_3) ؟ بين ذلك بالمعادلات ؟

ج/ يحضران من تفاعل اوكسيد أو كاربونات الفلز مع السليكا بالتسخين الشديد، حسب المعادلات :

$$CaO + SiO_2 \xrightarrow{\text{تسخين شديد}} CaSiO_3$$

$$Na_2CO_3 + SiO_2 \xrightarrow{\text{تسخين شديد}} Na_2SiO_3 + CO_2$$

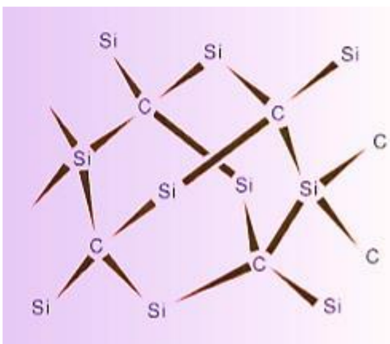
س/ ما هي أكثر أنواع السليكات شيوعا واستعمالا ؟

ج/ إن أكثر أنواع السليكات شيوعا واستعمالا هي سليكات الصوديوم القابلة للذوبان في الماء والتي محلولها المائي المركز يدعى (ماء الزجاج)(في ماذا يستخدم؟) الذي يستخدم في مجالات صناعية مختلفة مثل حماية بعض الأقمشة والورق من الحرائق، واستعماله كمادة لاصقة رخيصة، وكذلك استعماله في البناء بخلطه مع السمنت لتقوية الأخير .

ج) كاربيد السليكون

س/ ماهي بنية وتركيب كاربيد السليكون ؟ وضح مع الرسم .

ج/ يرتبط فيه الكاربون مع السليكون بأواصر تساهمية على شكل بنية شبكية باتجاهات ثلاث حيث تحاط كل ذرة كاربون بترتيب معين بأربع ذرات سليكون والتي هي أيضا تحاط كل منها بأربع ذرات كاربون مشابهة لبنية الماس .



س/كيف يحضر كاربيد السليكون؟

ج/ويحضر كاربيد السليكون من تفاعل السليكون أو اوكسيده مع الكاربون في فرن القوس الكهربائي بدرجة حرارية عالية وفق المعادلات آلاتية :

$$Si + C \longrightarrow SiC$$

$$SiO_2 + 3C \longrightarrow SiC + 2CO$$

د – السليكونات

س/ عرف السليكونات ؟

ج/ وهي مركبات عضوية للسليكون غير سامة ومستقرة على مدى واسع من درجات الحرارة.



للاتصال والاستفسار :
07736570697
أماكن التدريس : اسفل الفديو في الوصف



س/قارن بين صفات كل من زيوت السليكون و مطاط السليكون والراتنجات السليكونية ؟

ج/

زيوت السليكون	مطاط السليكون	الراتنجات السليكونية
تضفي على السطوح طبيعة مانعة للالتصاق او مضادة للرطوبة مثل سطوح الأنسجة والبنايات	أكثر استقرارا حراريا من المطاط الهيدروكاربوني ويبقى مرنا في مدى واسع من درجات الحرارة، ويستعمل في صناعة القوالب وفي الحمامات والمطابخ كمواد أحكام	تستخدم في صناعة مواد عازلة كهربائيا وفي جعل مواد البناء مضادة للماء أيضا



أجوبة أسئلة الفصل الخامس

5 - 1 اكتب معادلات موزونة لكل مما يأتي:

1 – تفاعل المغنيسيوم مع ثنائي اوكسيد السليكون .

$$2Mg + SiO_2 \xrightarrow{\Delta} 2MgO + Si$$

2 – معادلة اختزال ثنائي اوكسيد السليكون بواسطة الكاربون .

$$SiO_2 + 2C \xrightarrow{\Delta} 2CO \uparrow + Si$$

3 – تفاعل سليسيد المغنيسيوم مع حامض الهيدروكلوريك.

$$Mg_2Si + 4HCl \longrightarrow SiH_4 + 2MgCl_2$$

4 – تفاعل احادي السيلان (هدريد السليكون) مع الاوكسجين.

$$SiH_4 + 2O_2 \longrightarrow SiO_2 + 2H_2O$$

5 – تفاعل ثنائي اوكسيد السليكون مع كاربونات الكالسيوم.

$$SiO_2 + CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaSiO_3 + CO_2$$

6 – تفاعل ثنائي اوكسيد السليكون مع فلوريد الهيدروجين (حامض الهيدروفلوريك).

$$SiO_2 + 6HF \longrightarrow H_2SiF_6 + 2H_2O$$

7 – تفاعل ثنائي اوكسيد السليكون مع هيدروكسيد الكالسيوم.

$$SiO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaSiO_3 + H_2O$$

8 – تفاعل ثنائي اوكسيد السليكون مع كاربونات الصوديوم.

$$Na_2CO_3 + SiO_2 \xrightarrow{\text{تسخين شديد}} Na_2SiO_3 + CO_2$$

9 – تفاعل السليكون مع الكاربون.

$$Si + C \xrightarrow{\Delta} SiC$$

5 - 2 اكتب الترتيب الالكتروني لكل مما يأتي:

1 – Ge و Ge^{4+}

2 – Si و Si^{4+}

جواب

– 1

$_{32}Ge$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $3d^{10}$ $4s^2$ $4p^2$

$_{28}Ge^{4+}$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $3d^{10}$

2 –

^{14}Si $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^2$

$^{10}Si^{4+}$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$

5 - 3 مـــا هو السليكون العالي النقاوة، وكيف يحضر ؟

جواب

وهو السليكون الحاوي على نسبة قليلة جداً من الشوائب يستخدم في صناعة اشباه الموصلات او الرقائق الدقيقة او الخلايا الشمسية. ويحضر من السليكون الصناعي الذي يكون فيه نسبة Si تتراوح بين (90 – 95 %) وفق الخطوات الاتية:

1 – تحويل السليكون الى رباعي كلوريد السليكون ثم اختزاله بأحد العوامل المختزلة مثل المغنيسيوم وفق المعادلات الاتية:

$$Si + 2Cl_2 \xrightarrow{\Delta} SiCl_4$$

$$SiCl_4 + 2Mg \longrightarrow Si + 2MgCl_2$$

يزال $MgCl_2$ بغسل نواتج التفاعل بالماء الحار.

2– ترفع نقاوة السليكون بعملية اخرى تدعى طريقة منطقة التكرير حيث يتم التخلص من جميع الشوائب ليصبح السليكون المنتج بهذه الطريقة صالح للاستخدامات في الصناعة الالكترونية.

5 - 4 اشـــرح مـــع كتابـــة المـــــعادلات الكيميائية طرائق تحضير السليكون.

جواب

يمكن تقسيم طرائق تحضير السليكون الى:

1– مختبرياً

وذلك بتسخين عنصر البوتاسيوم في جو من SiF_4 للحصول على السليكون غير المتبلور وفق المعادلة الاتية:

$$SiF_4 + 4K \xrightarrow{\Delta} Si + 4KF$$

بينما يحضر السليكون المتبلور باذابة السليكون غير المتبلور في منصهر الالمنيوم ثم تبريد المحلول حيث تنفصل بلورات السليكون عن المحلول.

2– صناعياً

ويحضر من اختزال السليكا بدرجات حرارة عالية باستخدام الكاربون او المغنيسيوم كعامل مختزل وفق المعادلة الكيميائية الاتية:

$$SiO_2 + 2C \xrightarrow{\Delta} 2CO \uparrow + Si$$

5 - 5 عدد ستة استعمالات متنوعة لعنصر السليكون ومركباته .

جواب

للسليكون استخدامات واسعة منها :

1 – في الصناعة الالكترونية مثل الدوائر المتكاملة وفي الخلايا الشمسية، [لاحظ الشكل (5 – 6) صفحة 85 في الكتاب المنهجي].

2 – في السبائك التي تستخدم في صناعات مختلفة .

3 – في صناعة الزجاج والسمنت والسيراميك .

4 – في صناعة المواد السليكونية العضوية ذات الأهمية التجارية الكبيرة ومنها الزيوت والبلاستيكات.

6 - 5 اكمل الفراغات الاتية :

1 – يوجد ثنائي اوكسيد السليكون (السليكا) في الطبيعة على نوعين ، نوع نقي مثل حجر الصوان و الكوارتز و نوع غير نقي مثل الرمل و الطين

2 – يمكن تحضير السليكات من التسخين الشديد للسليكا مع كاربونات فلزية او اوكسيد فلزي.

3 – ان لعناصر الزمرة الرابعة حالات التاكسد الشائعة الثنائية و الرباعية

4 – ان الحالة التاكسدية الرباعية تكون مستقرة في الكاربون والسليكون .

5 – يتفاعل السيلكون عند تسخينه الى (950 °C) مع الاوكسجين او الهواء الجوي ليعطي ثنائي اوكسيد السليكون .

6 – تزداد الصفات الفلزية كلما انتقلنا من اعلى الزمرة الى اسفلها وتقل كذلك درجة الغليان و درجة الانصهار بالانتقال من اعلى الى اسفل الزمرة .

7 – للسليكون صورتان احداهما متبلورة وفيها يكون لون مسحوقه بني غامق والاخرى غير متبلورة وفيها يكون لون مسحوقه رصاصي غامق .

أسئلة إثرائية

س 1 ما التسمية الاخرى لعنصر السليكون واين يكثر في الطبيعة ؟

جواب يسمى أيضا بالسيليسيوم ويكثر في الصخور النارية حيث يؤلف حوالي 28 % من القشرة الأرضية لذلك فهو واسع الانتشار في الطبيعة.

س 2 علل استخدام الكوارتز في صنع المناشير الزجاجية؟

جواب لانه يمتاز بدرجات انصهار عالية وتحمله لدرجات الحرارة العالية.

س 3 ماهي مادة الزيولايت ؟

جواب الزيولايت هي مركب لعنصر السيلكون تستخدم في معالجة عسرة الماء حيث تحدث عملية التبادل ألايوني بسبب وجود فراغات في الشبكة البنائية لها .

س 4 ماهي الخاصية الاساس لعنصر السليكون في صناعة الرقائق الالكترونية الصغيرة (Microchips) التي تقوم عليها الحاسبات والمسؤولة عن صغر حجم أجهزة الحاسب الآلي في وقتنا الحالي ؟

جواب له خاصية كهربائية مميزة وهي انه عازل في درجات الحرارة المنخفضة، وشبه موصل في درجات الحرارة العادية، كما أن توصيله يزداد عند إضافة كميات ضئيلة من عناصر أخرى له. كما وأن الدائرة الكهربائية الرقيقة المصنوعة من أنقى أنواع السيلكون اقل تأثرا بعوامل الرطوبة والاهتزازات والصدمات.

س 5 ماهي استخدامات السليكون في الطب؟

جواب يستخدم كمادة كيميائية هلامية القوام بكثرة في عمليات الحشو والتكبير أو التضخيم (في عمليات التجميل) تحقن تحت الجلد. أظهرت الدراسات بأن مثل هذه العمليات ليست سليمة تماما حيث قد تظهر لها آثار جانبية قد تسبب التشوه أو حتى الموت. كما واستخدمت حشوة السليكون في منع الارتجاج أو لامتصاص الصدمات كأن توضع في أحذية الرياضيين تساعدهم عند القفز للتقليل من تأثير الارتجاج الناتج والذي قد ينتقل للرأس ويسبب أرتجاجاً بالمخ في بعض الأحيان.

س 6 ما هو المطاط السيلكوني (Silicone rubber) وما هي مميزاته؟

جواب هذا النوع من الانواع المهمة فى صناعة المطاط وهو ليس من الانواع الشائعة ولكن له اهمية خاصه لبعض المنتجات المهمة فى الصناعة

ومطاط السيلكون يحتوى على سلسلة طويلة من الهيدروكاربون (كاربون + هيدروجين) وفى نهاية كل سلسلة ذرة اوكسجين بالاضافة الى عنصر السليكون. من اهم مميزاته :

1 – انه يتحمل درجات الحرارة العالية جداً والمنخفضة جداً فهو يتحمل حرارة أكثر من ($300\ ^\circ C$) ودرجة حرارة منخفضة حتى ($-100\ ^\circ C$).

2 – له درجة مقاومة عالية للأوزون والظروف الجوية بصفة عامة وكذلك فهو عازل للكهرباء.

3 – وله خاصية مقاومة اللهب Anti flam أي مؤخر للحريق .

4 – آمن جداً على صحة الإنسان لذلك فهو يستخدم في الصناعات الطبية.

لكن مقاومته للأحماض والقواعد ضعيفة. وخواصه الميكانيكية ضعيفة وخصوصاً قوة الشد .

س 7 ماهي مادة السليكا جل (Silica Gel) ولماذا تستخدم كعامل مجفف للمواد؟

جواب أن إضافة الحوامض الى محاليل سليكات الفلزات القلوية يعطي السليكا المائية، والتي يمكن تجفيفها الى مسحوق غير بلوري يسمى السليكا جل (Silica Gel)، حيث تستعمل بصورة رئيسة كعامل مجفف وذلك للمساحة السطحية الكبيرة والقابلية العالية لامتصاص الماء.



السليكا جل كعامل مجفف.

س 8 اكتب معادلة موزونة لتحضير سيلكات الصوديوم ، واذكر اهم فوائد هذه المادة.

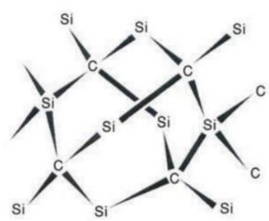
جواب

$$Na_2CO_3 + SiO_2 \xrightarrow{\text{تسخين شديد}} Na_2SiO_3 + CO_2$$

إن سليكات الصوديوم Na_2SiO_3 قابلة للذوبان في الماء والمحلول المائي المركز لها يدعى ماء الزجاج المستخدم في مجالات صناعية مختلفة مثل حماية بعض الأقمشة والورق من الحرائق، واستعماله كمادة لاصقة رخيصة، وكذلك استعماله في البناء بخلطه مع السمنت لتقويته .

س 9 علل استخدام كاربيد السليكون كمادة جالية كما في ورق الجام وفي حجر الكوسرة

جواب مادة كاربيد السليكون SiC صلد للغاية يرتبط فيه الكاربون مع السليكون بأواصر تساهمية على شكل بنية شبكية بأتجاهات ثلاث حيث تحاط كل ذرة كاربون بترتيب معين بأربع ذرات سليكون والتي هي أيضا تحاط كل منها بأربع ذرات كاربون مشابهة لبنية الماس



بنية كاربيد السليكون

س 10 اختر ما يناسب التعابير الاتية:

1- جميع عناصر الزمرة الرابعة IVA تحتوي في غلافها الخارجي على :

أ- ثلاثة الكترونات

ب- اربعة الكترونات

جـ- خمسة الكترونات

جواب (ب)

2- يعتبر كل من السليكون والجرمانيوم من :

أ- اشباه الفلزات

ب- فلزات

جـ- لا فلزات

جواب (أ)

3- من الصعب على عنصر السليكون ان يفقد او يكتسب اربعة الكترونات لذلك يميل الى المشاركة فيها فتكون اغلب مركباته:

أ- تساهمية

ب- فلزية

جـ- أيونية

جواب (أ)

4- يعتبر السليكون الاكثر انتشاراً في قشرة الارض بعد الاوكسجين حيث يشكل ما نسبته:

أ- 48 %

ب- 38 %

جـ - 28 %

جواب (جـ)

5- من السهل ازالة $MgCl_2$ من السليكون في عملية تنقية السليكون وذلك :

أ- بغسله بالماء البارد

ب- بغسله بالماء الحار .

جـ - بحرقه بالهواء

جواب (ب)

6- من الصفات المهمة للسليكون التي يستفاد منها في صناعة الاجهزة والدوائر الكهربائية والحاسبات الالكترونية والخلايا الشمسية هي :

أ- موصل للتيار الكهربائي

ب- عازل للتيار الكهربائي

جـ - شبه موصل للتيار الكهربائي

جواب (جـ)

7- تعد السليكا غير فعالة تجاه معظم الحوامض ما عدا:

أ- حامض الهيدروفلوريك

ب- حامض الهيدروكلوريك

جـ- حامض الكبريتيك

جواب (أ)

8- احد مركبات السليكون الذي يستعمل بصورة رئيسة كعامل مجفف هو :

أ- السليكا المائية

ب- السليكا جل

جـ - كاربيد السليكون

جواب (ب)

9- احد مركبات السليكون الذي يستعمل في صناعة حجر الكوسرة هو :

أ - هدريد السليكون

ب- السليكا المائية

جـ - كاربيد السليكون

جواب (جـ)

10- يحضر السليكون صناعياً باختزال السليكا (SiO_2) بدرجات حرارة عالية بأستخدام العامل المختزل الاتي:

أ- الكاربون

ب- الالمنيوم

جـ- الكبريت

جواب (أ)

الفصل السادس

مدخل في الكيمياء العضوية

الكيمياء العضوية

هي احد فروع علم الكيمياء المهمة لارتباطها بحياة الانسان والكائنات الحية الأخرى وهي تختص بدراسة المركبات التي يدخل الكاربون كعنصر أساسي في تركيبها يليه الهيدروجين وعناصر أخرى مثل الاوكسجين والنتروجين والكبريت .... الخ .

أهمية المركبات العضوية

س/ ما أهمية المركبات العضوية في حياتنا ؟

ج/ تتمثل أهميتها في :

1-كل أصناف المواد الغذائية من البروتينات والكاربوهيدرات والزيوت والشحوم النباتية والحيوانية .

2- كثير من المنتوجات الطبيعية والصناعية كالقطن والصوف والحرير الطبيعي والصناعي والورق والبلاستيكات.

3- أصناف الوقود مثل النفط والغاز الطبيعي والخشب .

4- العقاقير الطبية والفيتامينات والهرمونات والانزيمات .

وجود الكاربون في المركبات العضوية

تمرين (1 - 1) كيف تبرهن على وجود الكاربون في المركبات العضوية؟

ج /

1 – عند اشعال شمعة او قطعة من الورق او (اي مادة عضوية) يتحرر غاز ثنائي اوكسيد الكاربون CO_2 الذي يمكن الكشف عنه بامراره على محلول هيدروكسيد الكالسيوم (ماء الجير) $Ca(OH)_2$ فيعكره حيث تتكون كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$.

2 – عند حرق كمية من السكر وهو مادة عضوية في انبوبة اختبار نلاحظ تخلف مادة سوداء هي الكاربون وهذا يدل على ان الكاربون يدخل في تركيب السكر.

علل / عند اشتعال شمعة (مادة عضوية) ينبعث منها غاز CO_2 ؟

ج / بسبب اتحاد الكاربون الداخل في تركيب الشمعة مع كمية كافية من الاوكسجين .

علل / عند حرق (تسخين) كمية من السكر تتخلف مادة سوداء ؟

ج / لان السكر مادة عضوية تتكون من الكاربون كعنصر أساسي والهيدروجين والاوكسجين فعند حرقه يتخلف الكاربون (فحم) .

علل / كيف يتم الكشف عن وجود غاز CO_2 ؟

ج / يتم الكشف بامرار غاز CO_2 على محلول هيدروكسيد الكالسيوم (ماء الجير) نلاحظ تعكر المحلول الرائق بسبب تكون راسب ابيض من كاربونات الكالسيوم .

معادلة الكشف :

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$$

محلول هيدروكسيد الكالسيوم ... راسب ابيض

صفات المركبات العضوية

س / ما هي مميزات المركبات العضوية ؟

ج / تمتاز المركبات العضوية بما يأتي :

1 – كل المركبات العضوية تحتوي على الكاربون في تركيبها وهي مواد قابلة للأحتراق او التحلل بالتسخين ولا سيما اذا تم تسخينها لدرجة حرارة عالية .

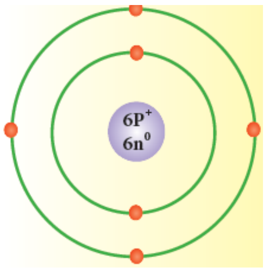
2 – غالبا ما تربط الذرات في المركبات العضوية اواصر تساهمية تجعلها تتفاعل بشكل بطئ.

3 – الكثير من المركبات العضوية لاتذوب في الماء ولكنها تذوب في بعض السوائل العضوية أو اللاقطبية كالكحول والايثر والاسيتون ورباعي كلوريد الكاربون .



الاواصر التساهمية لذرات الكاربون في المركبات العضوية

الكاربون

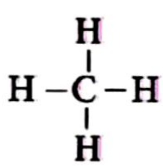
الرمز الكيميائي C العدد الذري للكاربون = 6 عدد الكتلة = 12	الترتيب الالكتروني للكابون $_6C \quad 1S^2 \quad 2S^2 \quad 2P^2$	

علل / للكاربون تكافؤ رباعي واغلب مركباته تساهمية ؟

ج / لان الغلاف الخارجي الثاني (غلاف التكافؤ) لذرة الكاربون يحتوي أربعة الكترونات تميل للمشاركة بها مع ذرات أخرى للوصول الى ترتيب الكتروني مستقر وتكوين اربع أواصر تساهمية بحيث يصبح عدد الالكترونات المحيطة بذرة الكاربون ثمانية الكترونات وهو ما يتشبع به الغلاف الخارجي الثاني .

ملاحظات /

- ان كل اصرة تساهمية (●—●) تحتاج الى الكترونين (الكترون من كل ذرة) كما في جزيء الميثان



- بما ان تكافؤ الكاربون رباعي لذا فان كل ذرة كاربون ترتبط باربع اواصر تساهمية (اربع خطوط —) .

اشكال السلاسل الكاربونية والاواصر التي ترتبط بها ذرات الكاربون في المركبات العضوية

- سلسلة مفتوحة مستمرة
- سلسلة متفرعة (متشعبة)
- سلسلة حلقية (مغلقة)

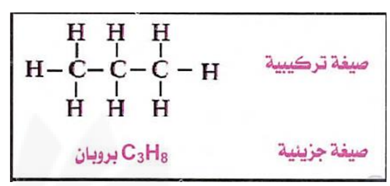
1) سلسلة مفتوحة مستمرة : وهي السلسلة التي ترتبط فيها ذرات الكاربون فيما بينها في المركبات العضوية باواصر تساهمية بصورة مفتوحة مستمرة غير متفرعة وتكون مشبعة وغير مشبعة .

سلسلة مفتوحة مستمرة تكون بهذا الشكل : C-C-C-C-C-C-C

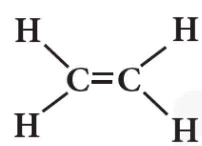
سلسلة مفتوحة مستمرة

- مشبعة
  - تحتوي على اصرة منفردة
- غير مشبعة
  - تحتوي على اصرة مزدوجة
  - تحتوي على اصرة ثلاثية

بروبان C_3H_8



الاثيلين C_2H_4



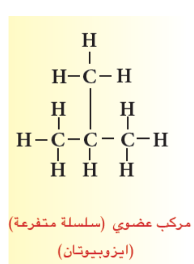
الاستيلين C_2H_2

$$H-C\equiv C-H$$

---

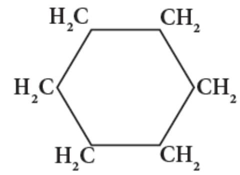
(2) سلسلة متفرعة (متشعبة) : وهي السلسلة التي ترتبط فيها ذرات الكاربون فيما بينها في المركبات العضوية باواصر تساهمية بصورة متفرعة غير مستمرة وتكون مشبعة وغير مشبعة .

مثال /

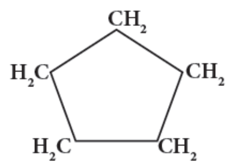


(3) سلسلة حلقية مغلقة : وهي السلسلة التي ترتبط فيها ذرات الكاربون فيما بينها في المركبات العضوية باواصر تساهمية بشكل حلقة مغلقة وتكون مشبعة وغير مشبعة.

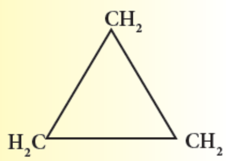
امثلة /



مركب عضوي حلقي سداسي الشكل
(هكسان حلقي)



مركب عضوي حلقي خماسي الشكل
(بنتان حلقي)



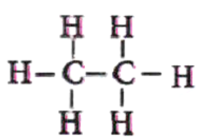
مركب عضوي حلقي ثلاثي الشكل
(بروبان حلقي)

بعض المركبات العضوية

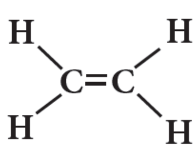
الهيروكاربونات : وهي مركبات عضوية تحتوي على الكاربون والهيدروجين فقط وتكون مشبعة او غير مشبعة .

س / ما المقصوود بالهيدروكاربون المشبع والهيدروكاربون غير المشبع ؟ معززا اجابتك بالامثلة .

ج / الهيدروكاربون المشبع : وهو المركب العضوي الذي يتكون من الكاربون والهيدروجين وترتبط فيه ذرات الكاربون مع بعضها باواصر تساهمية مفردة وتكون غير فعالة مثل الايثان .



الهيدروكاربون غير المشبع : وهو المركب العضوي الذي يتكون من الكاربون والهيدروجين وترتبط فيه ذرتي كاربون مع بعضها باواصر تساهمية مزدوجة (ثنائية) او ثلاثية مثل الاثلين والاستيلين .



الاثيلين C_2H_4



الاستيلين C_2H_2



س / املا الفراغات الاتية بما يناسبها :

1) الهيدروكابونات المشبعة تحتوي في تركيبها أواصر تساهمية مفردة ويطلق عليها اسم الالكانات مثل غازي الميثان والايثان .

2) الهيدروكاربونات غير المشبعة التي تحتوي في تركيبها على أواصر تساهمية مزدوجة بين ذرتي الكاربون تسمى الكينات مثل جزئ غاز الاثيلين .

3)الهيدروكاربونات غير المشبعة التي تحتوي في تركيبها على أواصر تساهمية ثلاثية بين ذرتي الكاربون تسمى الالكاينات مثل غاز الاستيلين .

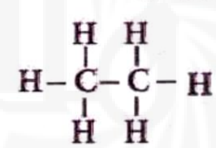
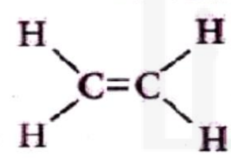
4)هناك مركبات عضوية ترتبط فيها ذرة الكاربون إضافة الى الهيدروجين مع الاوكسجين مثل كحول الاثيل C_2H_5OH و حامض الخليك CH_3COOH .

5) يعتبر مركبي البنتان الحلقي والهكسان الحلقي من المركبات العضوية الحلقية المشبعة ومركبي البنزين والفينول من المركبات العضوية الحلقية المغلقة غير المشبعة .

6) ان أساس تركيب المركب العضوي هوعنصر الكاربون .

س/ ما المقصود بكل من الالكانات والالكينات والالكاينات ؟

س/ قارن بين الالكانات والالكينات والالكاينات ذوات السلاسل المفتوحة ؟

الالكانات (البارافينات)	الالكينات (الاوليفينات)	الالكاينات (الاستيلينات)
(1) هيدروكاربونات مشبعة بالهيدروجين ترتبط فيها ذرات الكاربون باواصر تساهمية مفردة وتكون مستمرة ومتفرعة	(1) هيدروكاربونات غير مشبعة بالهيدروجين تحتوي على اصرة تساهمية مزدوجة بين ذرتي كاربون وتكون مستمرة ومتفرعة	(1) هيدروكاربونات غير مشبعة بالهيدروجين تحتوي على اصرة تساهمية ثلاثية بين ذرتي كاربون وتكون مستمرة ومتفرعة
(2) مثل / الميثان CH_4 والايثان C_2H_6 	(2) مثل / الاثيلين C_2H_4 	(2) مثل / الاستيلين C_2H_2 $H-C\equiv C-H$

1- غاز الميثان CH_4

(1) غاز الميثان: وهو ابسط مركب هيدروكاربوني صيغته الجزيئية CH_4 حيث ترتبط فيه ذرة الكاربون مع 4 ذرات من الهيدروجين باواصر تساهمية منفردة .

وجود الميثان: (1) يوجد بنسبة كبيرة في الغاز الطبيعي المصاحب لاستخراج النفط الخام .
(2) ينبعث من شقوق مناجم الفحم .
(3) يتكون نتيجة تحلل المواد العضوية في مياه البرك والمستنقعات الراكدة .

س/ املأ الفراغات الاتية بما يناسبها :

(1) يسمى غاز الميثان بغاز المستنقعات والمناجم .

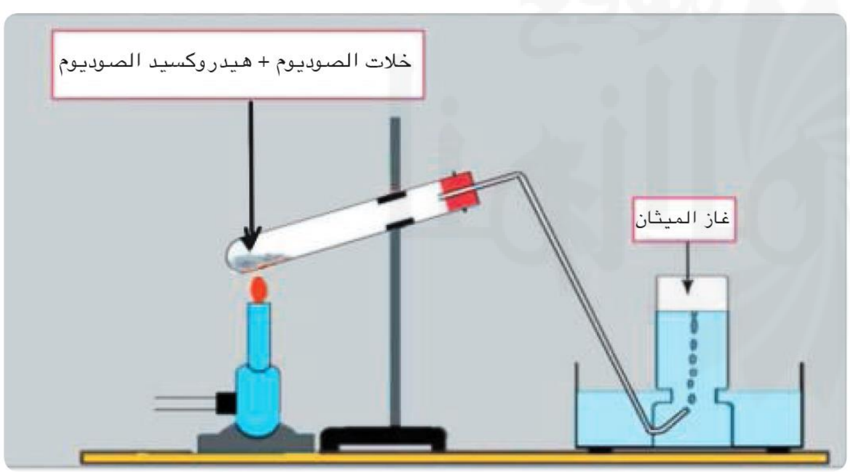
(2) يتجمع غاز الميثان بصورة مستمرة في مناجم الفحم ويشكل خطراً كبيراً بسبب سرعة احتراقه .

سؤال مهم جدا: وضح مع الرسم جهاز تحضير غاز الميثان في المختبر معززاً جوابك بكتابة المعادلة الكيميائية؟

جواب يحضر غاز الميثان بأستخدام الجهاز في الشكل حيث تسخن خلات الصوديوم تسخيناً شديداً مع هيدروكسيد الصوديوم في انبوبة اختبار مناسبة ويجمع الغاز بازاحة الماء الى الاسفل.

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{\Delta} CH_4 + Na_2CO_3$$

خلات الصوديوم + هيدروكسيد الصوديوم ← ميثان + كاربونات الصوديوم



جهاز تحضير غاز الميثان مختبريا

علل / يستخدم خليط من هيدروكسيد الصوديوم واوكسيد او هيدروكسيد الكالسيوم بدلا من هيدروكسيد الصوديوم النقي عند تحضير غاز الميثان ؟

ج / لان الخليط يكون اقل تاثيرا على الزجاج واعلى درجة انصهار من هيدروكسيد الصوديوم .

س/ اذكر خواص غاز الميثان ؟

ج/ 1) عديم اللون والرائحة .

2) قابل للذوبان جدا في الماء لذلك يجمع بازاحة الماء الى الأسفل .

3) قابل للاشتعال وبلهب غير داخن مكونا غاز ثنائي أوكسيد الكاربون CO_2 و بخار الماء H_2O ومحررا طاقة . كما في المعادلة الاتية :

$$\underset{\text{ميثان}}{CH_4} + \underset{\text{أوكسجين}}{2O_2} \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{ثنائي اوكسيد الكاربون}}{CO_2} + \underset{\text{ماء}}{2H_2O} + \text{طاقة}$$

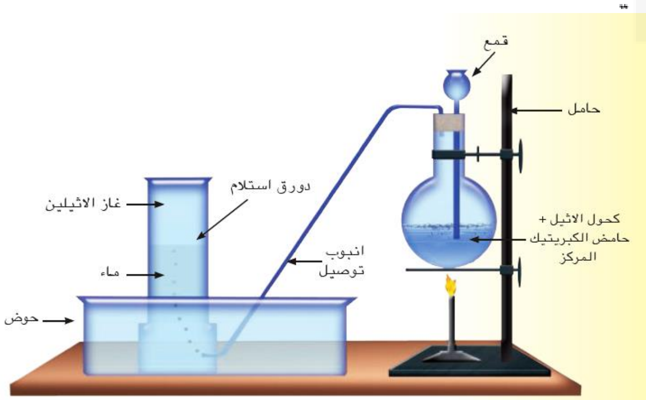
2- الاثيلين C_2H_4

(2)الاثيلين

وهو مركب هيدروكاربوني غير مشبع (الكين) صيغته الجزيئية C_2H_2 حيث ترتبط ذرتا الكاربون مع بعضهما باصرة تساهمية مزدوجة .

سؤال مهم جدا **وضح مع رسم الجهاز وكتابة المعادلة الكيميائية طريقة تحضير غاز الاثيلين C_2H_4 مختبريا ؟**

جواب يحضر هذا الغاز من تسخين كحول الاثيل C_2H_5OH مع كمية كافية من حامض الكبريتيك المركز الى حوالي $(170\ ^{\circ}C)$ كما مبين في الشكل حيث يقوم حامض الكبريتيك بانتزاع جزيء الماء من تركيب الكحول كما في المعادلة الاتية:



$$\underset{\text{كحول الاثيل}}{C_2H_5OH} \xrightarrow[170\ ^{\circ}C]{H_2SO_4\ \text{مركز}} \underset{\text{اثيلين}}{C_2H_4\uparrow} + \underset{\text{ماء}}{H_2O}$$

س / ما فائدة استخدام حامض الكبريتيك المركز عند تحضير غاز الاثيلين مختبريا ؟
علل / استخدام حامض الكبريتيك المركز عند تحضير غاز الاثيلين مختبريا ؟

ج / لانه يقوم بانتزاع عنصري الهيدروجين والاوكسجين من تركيب الكحول بشكل جزئ ماء .

س/ ما هي خواص الاثيلين ؟

ج /
1 – غاز عديم اللون لايذوب في الماء.
2 – يشتعل بلهب داخن مكوناً ثنائي اوكسيد الكاربون وماء.

$$C_2H_4 + 3O_2 \xrightarrow{\Delta} 2CO_2 + 2H_2O$$

3 – يتفاعل مع ماء البروم الاحمر ويزيل لونه

س/ كيف يتم التمييز بين غاز الميثان (هيدرومااربون مشبع) وغاز الاثيلين (هيدروكاربون غير مشبع)؟

ج / يتم التمييز بامرار غاز الميثان والاثيلين على ماء البروم الأحمر حيث نلاحظ ان الميثان لا يتفاعل مع ماء البروم ولا يختفي اللون اما الاثيلين فيتفاعل مع ماء البروم الاخمر ويختفي اللون .

اثيلين + ماء البروم الاحمر ⟵ يختفي اللون الاحمر
ميثان + ماء البروم الاحمر ⟵ لايختفي اللون الاحمر

س / ما هي استعمالات الاثيلين ؟
س / ما هي فوائد الاثيلين ؟

ج / 1 – يستعمل هذا الغاز كمادة أولية في تحضير مادة اللدائن (البلاستيك) المستعمله في تصنيع الكثير من المواد والادوات المستخدمة في الحياة اليومية.
2 – يستخدم الغاز في انضاج الكثير من الخضروات والفواكه.
3 – يستخدم في صناعة كحول الاثيل.

3- الاستيلين C_2H_2

(3) الاستيلين : وهو مركب هيدروكاربوني غير مشبع (الكاين) صيغته الجزيئية C_2H_2 ، ترتبط ذرتا الكاربون فيه باصرة تساهمية ثلاثية .

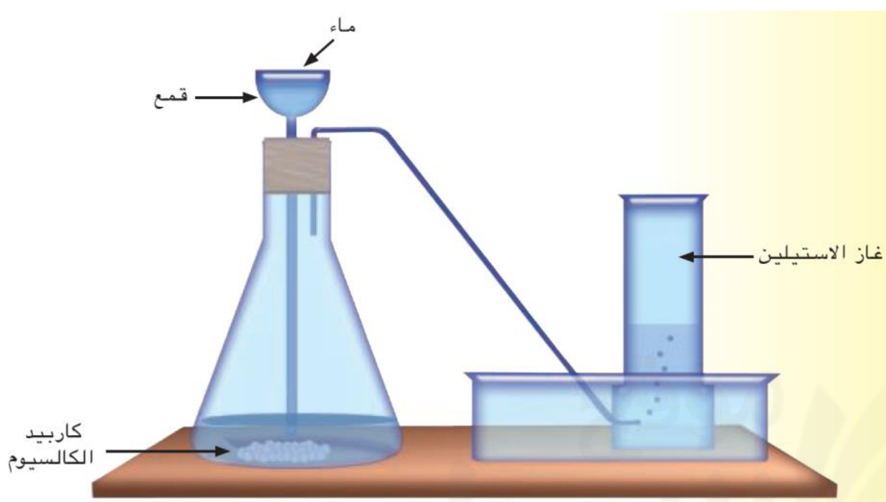
سؤال مهم جدا

وضح مع الرسم جهاز تحضير غاز الاستيلين في المختبر معززاً جوابك بالمعادلة الكيميائية.

جواب

يحضر غاز الاستيلين في المختبر من تفاعل كاربيد الكالسيوم CaC_2 مع الماء كما في الرسم:

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2\uparrow + Ca(OH)_2$$



ملاحظة / طريقة التحضير أعلاه تعتبر طريقة مختبرية وصناعية في الوقت نفسه .

التفاؤل وقت الفشل ذكاء ،

والثقة في النفس وقت اليأس قوة ،

والإصرار برغم المعوقات نجاح بحد ذاته .

س / اذكر خواص الاستيلين ؟

ج / 1 – غاز عديم اللون ذو رائحه كريهه تشبه رائحة الثوم.

2 – لايذوب في الماء.

3 – يشتعل في الهواء بلهب داخن فيما يشتعل في الاوكسجين بلهب ازرق باهت مع تولد حرارة عالية كما في المعادلة:

$$2C_2H_2 + 5O_2 \xrightarrow{\Delta} 4CO_2 + 2H_2O + \text{طاقة}$$

4 – يتفاعل مع ماء البروم الاحمر ويزيل لونه

س / كيف تميز بين غاز الاستيلين وغاز الميثان ؟

ج / عند امرار غاز الاستيلين والميثان على ماء البروم الأحمر نلاحظ ان الاستيلين يزيل اللون الأحمر لماء البروم ولا يؤثر فيه (يتفاعل معه) غاز الميثان .

ماء البروم الاحمر + استيلين ⟵ يختفي اللون الاحمر

ماء البروم الاحمر + ميثان ⟵ لايختفي اللون الاحمر

س/ اذكر استعمالات الاستيلين ؟

ج / 1 – يستعمل مزيج الغاز والاوكسجين في توليد الشعلة المسماة بالشعلة الاوكسي استلينية التي تستخدم في قطع المعادن أو لحمها.

2 – يستعمل الغاز كمادة اولية في صناعة انواع من المطاط و البلاستيك وحامض الخليك.

س / كيف تكشف عن وجود غاز الاثيلين ؟

ج / يتم الكشف بامرار غاز الاثيلين على ماء البروم الاحمر حيث يختفي اللون الاحمر مما يدل على تفاعل غاز الاثيلين مع ماء البروم الاحمر .

س / كيف يتم الكشف عن وجود غاز الاستيلين ؟

ج / يتم الكشف بامرار غاز الاثيلين على ماء البروم الاحمر حيث يختفي اللون الاحمر مما يدل على تفاعل غاز الاثيلين مع ماء البروم الاحمر .





4- كحول الاثيل (الايثانول) C_2H_5OH

الكحول مادة عضوية معروفة منذ القدم .

س/ كيف كان يحضر كحول الاثيل سابقا (الطريقة القديمة) ؟
س / كيف يحضر الكحول الاثيلي من تخمير الفواكه ؟

ج /
يحضر من تخمير الدبس او التمر او عصير العنب بمعزل عن الهواء حيث يتحول السكر بفعل انزيم الخميرة الى سكر بسيط ثم يتحول السكر البسيط بفعل انزيم الزايميز الى كحول الاثيل وثنائي اوكسيد الكاربون

السكر (الدبس) —انزيم الخميرة→ سكر بسيط —انزيم الزايميز→ ثنائي اوكسيد الكاربون + كحول الاثيل

ثم يفصل الكحول من محلوله المائي بالتقطير.

س / كيف يحضر كحول الاثيل صناعيا ؟

ج / يحضر من مشتقات النفط بتفاعل غاز الاثيلين C_2H_4 مع الماء بوجود حامض الكبريتيك المركز وعوامل مساعدة أخرى (درجة حرارة وضغط) .

$$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4\ \text{مركز}} C_2H_5OH$$

اثيلين ماء كحول الاثيل (الايثانول)

س / ما هي خواص كحول الاثيل (الايثانول) ؟

ج /
1 – سائل له درجة غليان اقل من درجة غليان الماء ويتجمد في درجة حرارة واطئة.
2 – سائل ذو رائحة مميزة.
3 – مذيب جيد لكثير من المواد العضوية.
4 – يشتعل بلهب ازرق باهت مكوناً CO_2 وبخار الماء.

س / ما هي استعمالات كحول الاثيل (الايثانول) ؟

ج / **(1) يستعمل كمادة اولية في صناعة مواد التجميل والعطور وانواع الوارنيش والحبر والمطاط الصناعي .**

(2) يستعمل في المركبات الدوائية والمشروبات الروحية (الكحولية) .

(3) يستعمل كوقود بخلطه مع مشتقات نفطية اخرى .

(4) يستخدم كمحلول في تعقيم الجروح عند خلطه مع قليل من اليود (المحلول سام) .

(5) يباع الكحول الاثيلي المعطل عن الشرب (السبيرتو) بثمن رخيص للاغراض الصناعية .

س / ما المقصود بالكحول المعطل (السبيرتو).

جواب

الكحول المعطل (السبيرتو) تضاف بعض المواد السامة الى كحول الاثيل مثل كحول المثيل وبعض الاصباغ لغرض تمييزه عن كحول الاثيل النقي.

س / اشرح تأثير الكحول الاعتيادي (كحول الاثيل) على جسم الانسان بعد تناوله كمشروب كحولي.

جواب

ان شرب الكحول يعمل على عدم ترابط الجهاز العضلي مع الجهاز العصبي حيث تحصل تغيرات واضحة في الشعور والمزاج والادراك الحسي وان هذه التغيرات الناتجة من تأثر الجسم بالكحول يؤدي الى ابطاء عمل خلايا الجهاز العصبي والادمان على شربه مضر جداً بصحة الانسان لذلك يتردد المدمنون على الكحول على عيادات الاطباء والمستشفيات لكثرة الامراض التي يجلبها علاوة على الاضرار الاجتماعية والسلوك الخاطئ الذي يقترفه مدمنو الكحول وتفرض بعض الحكومات ضرائب عالية للتقليل من استعماله كمشروب والتحقق من اضراره الاجتماعية والصحية والاقتصادية.

علل / تفرض بعض الحكومات ضرائب عالية على الكحول الاعتيادي ؟

ج / للتقليل من استعماله كمشروب والتخفيف من اضراره الاجتماعية والصحية والاقتصادية .

5- حامض الخليك CH_3COOH

تحضيره صناعيا :- يحضر حامض الخليك من تفاعل الاستيلين مع الماء بوجود حامض الكبريتيك وعوامل مساعدة اخرى باجراء سلسلة من التفاعلات .

س / اذكر خواص حامض الخليك ؟

ج / (1) سائل في درجات الحرارة الاعتيادية الا انه يتجمد في (18°C) الى ما يشبه الثلج (فيسمى حامض الخليك الثلجي)

(2) ذو رائحة نفاذة .

(3) يتفاعل مع هيدروكسيد الصوديوم مكوناً ملح خلات الصوديوم الذائبة في الماء

(4) يمتزج بالماء باية نسبة كانت .

---

6 – البنزين او البنزول C_6H_6

البنزين او البنزول C_6H_6 : وهو احد مشتقات البترول ويكون سائل سريع التبخر ويعتبر ابسط مركب هيدروكاربوني لسلسلة الهيدروكاربونات العطرية (الاروماتية) نظراً لتميز افراد هذه السلسلة بروائح خاصة . ويمكن الحصول عليه من قطران الفحم .

قطران الفحم: سائل سريع التبخر وهو احد مشتقات البترول ويمكن الحصول منه على البنزين.

صفات البنزول :

(1) سائل هيدروكاربوني سريع التبخر يغلي في (80°C)

(2) لايذوب في الماء .

(3) بخاره سام .

(4) يشتعل بلهب داخن جداً (لاحتوائه على نسبة كاربون عالية).

استعمالات البنزول :

(1) يستعمل كمذيب للاصباغ والوارنيش والمشتقات المهمة صناعياً .

(2) في انتاج المواد المبيدة للحشرات .

(3) في صناعة النايلون ومساحيق التنظيف الحديثة وغيرها .

7- الفينول C_6H_5OH

صفات الفينول النقي :

(1) مادة صلبة عديمة اللون .

(2) ذات رائحة خاصة .

(3) متلفة للجلد .

(4) يذوب في الماء .

(5) مادة فعالة كيميائياً .

استعمالات الفينول :

(1) يستعمل محلوله (9%) لتعقيم المرافق الصحية تحت اسم حامض الكاربوليك .

(2) يمكن الحصول منها على مشتقات مهمة كالمعقمات والمطهرات ومساحيق التنظيف الحديثة ومبيدات الحشرات والبلاستيكات (لان الفينول مادة فعالة كيميائياً) .

س/ كيف يمكن معالجة الحروق المؤلمة التي يسببها الفينول للجلد ؟

ج / بغسلها بمحلول مخفف لكاربونات الصوديوم Na_2CO_3 لمعادلة تاثير الفينول .

- يعتبر حامض السلسليك هو احد الفينولات الذي يستخرج من شجرة الصفصاف ، ويحضر منه الاسبرين .



يمكنكم متابعة شرح المادة بالتفصيل مع حل الأمثلة والتمارين واسئلة الفصل على قناة الأستاذ حسين حمزة على اليوتيوب

تحتوي القناة على شرح للمراحل الدراسية

الثالث المتوسط

الرابع العلمي

الخامس العلمي

السادس العلمي

أماكن التدريس اسفل الفديو في الوصف

للاستفسار 07736570697



للاتصال والاستفسار : 07736570697

أماكن التدريس : اسفل الفديو في الوصف

أجوبة أسئلة الفصل السادس

6 - 1 وضح مع الرسم جهاز تحضير غاز الميثان في المختبر معززاً جوابك بكتابة المعادلة الكيميائية؟

جواب يحضر غاز الميثان بأستخدام الجهاز في الشكل (6 – 2) صفحة 95 حيث تسخن خلات الصوديوم تسخيناً شديداً مع هيدروكسيد الصوديوم في انبوبة اختبار مناسبة ويجمع الغاز بازاحة الماء الى الاسفل.

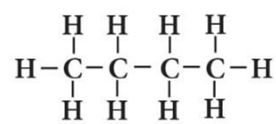
$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{\Delta} CH_4 + Na_2CO_3$$

خلات الصوديوم   هيدروكسيد الصوديوم   ميثان   كاربونات الصوديوم

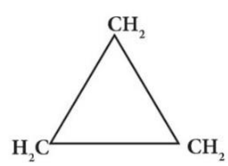
6 - 2 اعط مثالاً لكل مما يأتي:

سلسلة كاربونية مستمرة – سلسلة كاربونية حلقية – سلسلة كاربونية متفرعة.

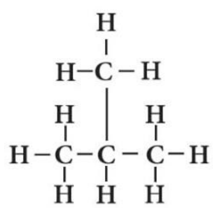
جواب



سلسلة كاربونية مستمرة



سلسلة كاربونية حلقية



سلسلة كاربونية متفرعة

6 - 3 اختر الانسب من بين القوسين الذي يكمل التعابير الاتية :

أ - كل المركبات العضوية تحتوي على احد العناصر الاتية في تركيبها (الهيدروجين ، الاوكسجين ، النتروجين ، الكبريت ، الكاربون) **جواب** الكاربون.

ب - يكون الارتباط بين ذرتي الكاربون في المركب المشبع بأواصر تساهمية (مفردة ، مزدوجة ، ثلاثية). **جواب** مفردة.

ج - الغاز الذي نسبته الحجمية أكبر من الغازات الاخرى في الغاز الطبيعي هو (الميثان ، الاثيلين ، الاستيلين). **جواب** الميثان.

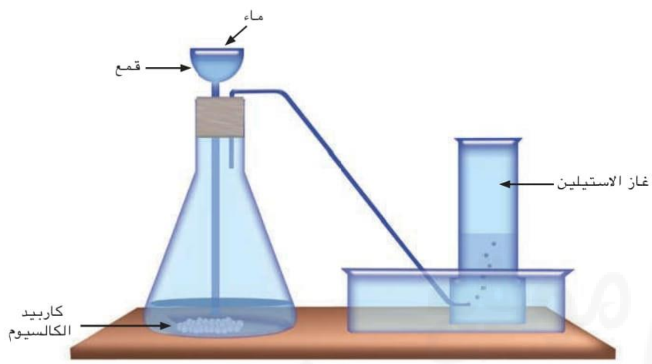
د - في الاستيلين C_2H_2 ترتبط ذرتا الكاربون ببعضهما بآصرة تساهمية (مفردة، مزدوجة، ثلاثية). **جواب** آصرة ثلاثية.

6 - 4 وضح مع الرسم جهاز تحضير غاز الاستيلين في المختبر معززاً جوابك بالمعادلة الكيميائية.

جواب

يحضر غاز الاستيلين في المختبر من تفاعل كاربيد الكالسيوم CaC_2 مع الماء كما في الرسم:

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2\uparrow + Ca(OH)_2$$



جهاز تحضير غاز الاستيلين

6 - 5 ما أهم المميزات للمركبات العضوية؟

جواب

تمتاز المركبات العضوية بما يأتي :

1 - كل المركبات العضوية تحتوي على الكاربون في تركيبها وهي مواد قابلة للأحتراق او التحلل بالتسخين ولا سيما اذا تم تسخينها لدرجة حرارة عالية .

2 – غالبا ما ترتبط الذرات في المركبات العضوية اواصر تساهمية تجعلها تتفاعل بشكل بطئ.

3 – الكثير من المركبات العضوية لاتذوب في الماء ولكنها تذوب في بعض السوائل العضوية أو اللاقطبية كالكحول والايثر والاسيتون ورباعي كلوريد الكاربون .

6 - 6 كيف تعبر عن كل مما يأتي بمعادلات كيميائية موزونة ؟

جواب

1 – تسخين خلات الصوديوم وهيدروكسيد الصوديوم تسخيناً شديداً.

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{\Delta} CH_4\uparrow + Na_2CO_3$$

خلات الصوديوم – هيدروكسيد الصوديوم – ميثان – كاربونات الصوديوم

2 – حرق كل من غاز الميثان والاثيلين والاستيلين في الهواء حرقاً تاماً.

$$CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + 2H_2O + \text{طاقة}$$

ميثان – أوكسجين – ثنائي اوكسيد الكاربون – ماء

$$C_2H_4 + 3O_2 \xrightarrow{\Delta} 2CO_2 + 2H_2O + \text{طاقة}$$

اثيلين – أوكسجين – ثنائي اوكسيد الكاربون – ماء

$$2C_2H_2 + 5O_2 \xrightarrow{\Delta} 4CO_2 + 2H_2O + \text{طاقة}$$

استيلين – أوكسجين – ثنائي اوكسيد الكاربون – ماء

3 – تسخين خليط من كحول الاثيل وحامض الكبريتيك المركز الى ($170\ ^\circ C$).

$$C_2H_5OH \xrightarrow[170^\circ C]{H_2SO_4\ \text{مركز}} C_2H_4\uparrow + H_2O$$

كحول الاثيل – اثيلين – ماء

4 – تفاعل الماء مع كاربيد الكالسيوم.

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2\uparrow + Ca(OH)_2$$

كاربيد الكالسيوم – ماء – استيلين – هيدروكسيد الكالسيوم

6 - 7 اشرح تأثير الكحول الاعتيادي (كحول الاثيل) على جسم الانسان بعد تناوله كمشروب كحولي.

جواب

ان شرب الكحول يعمل على عدم ترابط الجهاز العضلي مع الجهاز العصبي حيث تحصل تغيرات واضحة في الشعور والمزاج والادراك الحسي وان هذه التغيرات الناتجة من تأثر الجسم بالكحول يؤدي الى ابطاء عمل خلايا الجهاز العصبي والادمان على شربه مضر جداً بصحة الانسان لذلك يتردد المدمنون على الكحول على عيادات الاطباء والمستشفيات لكثرة الامراض التي يجلبها علاوة على الاضرار الاجتماعية والسلوك الخاطئ الذي يقترفه مدمنو الكحول وتفرض بعض الحكومات ضرائب عالية للتقليل من استعماله كمشروب والتحقق من اضراره الاجتماعية والصحية والاقتصادية.

6 - 8 ما المقصود بالكحول المعطل (السبيرتو).

جواب

الكحول المعطل (السبيرتو) تضاف بعض المواد السامة الى كحول الاثيل مثل كحول المثيل وبعض الاصباغ لغرض تمييزه عن كحول الاثيل النقي.

6 - 9

أ – قارن بين غاز الميثان وغاز الاثيلين وغاز الاستيلين من حيث:

جواب

1 – اللون والرائحة

الميثان عديم اللون والرائحة بينما الاثيلين عديم اللون والاستيلين عديم اللون ذو رائحة كريهة تشبه رائحة الثوم .

2 – قابلية الذوبان في الماء

الميثان قليل الذوبان في الماء بينما الاثيلين لا يذوب في الماء وكذلك الاستيلين لا يذوب في الماء .

3 – اشتعالها بالهواء بشكل اعتيادي

الميثان يشتعل في الهواء بلهب غير داخن مكونا ثنائي اوكسيد الكاربون والماء وطاقة اما الاثيلين فيشتعل بلهب داخن مع تولد حرارة عالية. اما الاستيلين فيشتعل بلهب داخن مع تولد حرارة عالية.

4 – تفاعلها مع ماء البروم الاحمر اللون

الميثان لا يتفاعل مع ماء البروم بينما الاثيلين يتفاعل مع ماء البروم ويزيل لونه الاحمر اما الاستيلين فأنه ايضا يتفاعل مع ماء البروم الاحمر ويزيل لونه.

ب – ماذا يستخدم مع غاز الاستيلين لانتاج الشعلة القوية؟

يولد الاوكسجين مع الاستيلين الشعلة الاوكسي استيلينية التي تستخدم في قطع ولحم المعادن.

6 - 10 ما هي اهمية كل من البنزول والفينول؟

جواب

البنزين يستعمل كمذيب للاصباغ والوارنيش والكثير من المشتقات المهمة صناعياً وفي انتاج المواد المبيدة للحشرات وفي صناعة النايلون ومساحيق التنظيف الحديثة وغير ذلك .

الفينول: يستعمل لتعقيم المرافق الصحية وفي التعقيم والتطهير ومساحيق التنظيف الحديثة ومبيدات الحشرات والبلاستيكات.

6 - 11 بين صفة غاز الميثان CH_4 التي تعكسها كل من الملاحظات الاتية:

أ – ان الغاز يتجمع عند تحضيره بأزاحة الماء الى الاسفل.

ب – ان الغاز لايتفاعل مع البروم.

ج – ان الغاز يشتعل بلهب ازرق فاتح غير داخن.

جواب

أ- لايذوب في الماء.

ب – كونه هيدروكاربون مشبع أواصره تساهمية مفردة.

ج- لأن نسبة الكاربون الى الهيدروجين قليلة.

6 - 12 يشتعل كل من الاستيلين والبنزين بلهب داخن، ماذا تستدل من هذه الملاحظة؟

جواب نسبة الكاربون الى الهيدروجين عالية.

أسئلة إثرائية

س 1 علل كلاً مما يأتي مع ذكر المعادلات أن وجدت.

جواب

1 – يعتبر الكاربون عنصر فريد في صفاته بالنسبة لباقي العناصر الاخرى.

عنصر الكاربون له صفات فريدة (قلما نجدها في بقية العناصر) لأنه العنصر الرئيس والاساس الذي يدخل في تكوين جزيئات الكائنات الحية واغذيتها .

2 – تعتبر المركبات العضوية مهمة جداً في حياتنا.

تعتبر المركبات العضوية مهمة جداً في حياتنا وذلك لإن:

أـ كل اصناف المواد الغذائية الرئيسية للانسان والحيوان مركبات عضوية .

ب– الكثير من المنتوجات الطبيعية والصناعية مركبات عضوية.

جـ–اصناف الوقود مثل النفط والخشب مركبات عضوية .

د– اغلب العقاقير الطبية والفيتامينات مركبات عضوية.

3 – ترتبط ذرة الكاربون بأربع روابط تساهمية.

لأن الغلاف الخارجي (غلاف التكافؤ) لذرة الكاربون يحتوي اربعة الكترونات لذا تشارك بالكترونات تكافؤها الاربعة مع ذرات اخرى فتكون ذرات الكاربون بأربع اواصر تساهمية.

4 – عند حرق كمية من السكر نلاحظ تخلف مادة سوداء.

لإن السكر مادة عضوية والكاربون عنصر اساسي في تكوينه لذا يتخلف الكاربون وهو مادة سوداء عند احتراقه.

5 – عند امرار الغاز الناتج من احتراق مركب عضوي على ماء الجير نلاحظ تعكر ماء الجير.

المركب العضوي يتكون من عنصر اساسي هو الكاربون فعند احراقه يتكون غاز CO_2 الذي عند امراره على ماء الجير يعكر ماء الجير.

6 – تفاعل المركبات العضوية تفاعل بطيء.

لأن المركبات العضوية ترتبط باواصر تساهمية لذا تجعل تفاعلها بشكل بطيء.

7 – تميل ذرة الكاربون الى تكوين أواصر تساهمية عند تفاعلها مع غيرها من العناصر .

نفس الجواب رقم 3.

8 – وجود مئات الالاف من المركبات العضوية في الطبيعة والتي يمكن تحضيرها.

وذلك لقدرة ذرات الكاربون على الارتباط بعضها مع بعض لتكوين سلاسل مفتوحة او مغلقة او متفرعة وكذلك لوجود روابط تساهمية مفردة او مزدوجة او ثلاثية بين ذرات الكاربون او ذرات اخرى.

9 – يوجد غاز الميثان قرب مياه البرك والمستنقعات.

وذلك لإن غاز الميثان يتكون نتيجة تحلل المواد العضوية في مياه البرك والمستنقعات.

10 – عند التمييز بين الهيدروكاربونات المشبعة وغير المشبعة يستخدم ماء البروم الاحمر.

ماء البروم يتفاعل مع الهيدروكاربونات غير المشبعة بسهولة ولكنه لا يتفاعل مع المشبعة الا بظروف خاصة.

11 – استعمال حامض الكبريتيك المركز عند تحضير غاز الاثيلين من الايثانول.

عند اضافة حامض الكبريتيك المركز الى الكحول المسخن لانه يقوم بانتزاع جزيء الماء من تركيب الكحول.

$$\underset{\text{كحول الاثيل}}{C_2H_5OH} \xrightarrow[170\ ^\circ C]{H_2SO_4\ \text{مركز}} \underset{\text{اثيلين}}{C_2H_4\uparrow} + \underset{\text{ماء}}{H_2O}$$

12 – تجمع غازات الميثان والاثيلين والاستيلين بازاحة الماء نحو الاسفل .

لأن هذه الغازات لاتذوب في الماء لذا تجمع بأزاحة الماء نحو الاسفل.

13 – اضافة كحول المثيل الى كحول الاثيل بالاضافة الى بعض الاصباغ.

لمنع استخدام كحول الاثيل كمشروب كحولي وايضاً لجعله سام عند شربه واستخدامه كمادة للاغراض الصناعية فقط.

14 – يشتعل البنزين بلهب داخن.

لاحتوائه على نسبة كاربون عالية لذا تكون كمية غاز CO_2 الناتج اكثر من كمية بخار الماء الناتجة.

15 – تغسل الحروق الناتجة عن سقوط الفينول على الجلد بغسلها بكاربونات الصوديوم.

لأن كاربونات الصوديوم تعادل تأثير الفينول.

س 2 أذكر استعمالين لكل مما يأتي:

1- الاثيلين

2- الاستيلين

3- كحول الاثيل

4- البنزول

5- الفينول

جواب

استعمالات الأثيلين

1 - كمادة اولية في تحضير مادة البلاستك.

2 - في انضاج الكثير من الخضروات والفواكه.

استعمالات الأستيلين

1 - في توليد الشعلة الأوكسي استيلينية مع مزيج من الغاز والاوكسجين

2 - لمادة اولية في صناعة انواع المطاط.

استعمالات كحول الأثيل

1 - مواد التجميل والعطور

2 - كوقود وذلك بخلطه مع مشتقات نفطية.

استعمالات البنزول

1 - انتاج المواد المبيدة للحشرات.

2 - كمذيب للاصباغ والوارنيش.

استعمالات الفينول

1 - كمعقم ومطهر.

2 - في مساحيق التنظيف.

س 3 أذكر الخواص الفيزيائية لكل مما يأتي:

جواب

1- ميثان

أ - غاز عديم اللون والرائحه.

ب - لايذوب في الماء الا بشكل قليل.

2- اثيلين

أ - غاز عديم اللون.

ب - لايذوب في الماء.

3- استيلين

أ - غاز عديم اللون ذو رائحه كريهه تشبه رائحة الثوم.

ب - لا يذوب في الماء.

4- كحول الاثيل

أ - سائل ذو رائحة مميزة.

ب - درجة غليانه اقل من درجة غليان الماء.

ج - يتجمد في درجة حرارة واطئة.

د - مذيب جيد لكثير من المواد العضوية.

5- حامض الخليك

أ - سائل بدرجات الحراره الاعتيادية.

ب - ينجمد في $18\ ^{\circ}C$ الى ما يشبه الثلج.

ج - رائحته نفاذة.

د - يمتزج مع الماء بأية نسبة كانت.

6- البنزين

أ - سائل سريع التبخر وبخاره سام.

ب - رائحته نفاذة.

ج - يغلي بدرجة $80\ ^{\circ}C$.

د - لا يذوب في الماء.

7- الفينول

أ - مادة صلبه عديم اللون اذا كان نقياً.

ب - له رائحه خاصه.

ج - يذوب في الماء.

س 4 ما هي المركبات الهيدروكاربونية ، وما انواعها وما السبب في اختلاف الانواع ، ثم اذكر مثال لكل نوع منها.

جواب

الهيدروكاربونات: مركبات تتكون من الكاربون والهيدروجين فقط ومن انواعها

1 - هيدروكاربون مشبع ترتبط فيه ذرات الكاربون مع بعضها بواسطه اواصر تساهميه مفردة وتدعى بالالكانات ومن امثلتها الميثان.

2 - الهيدروكاربونات غير المشبعه وتقسم الى:

أ – هيدروكاربونات غير مشبعة ترتبط ذرتا كاربون فيها باصرة مزدوجة وتدعى بالالكينات ومن امثلتها غاز الاثيلين.

ب – هيدروكاربونات غير مشبعة ترتبط ذرتا كاربون فيها بآصرة ثلاثية وتدعى بالالكاينات ومن امثلتها غاز الاستيلين.

س 5 كيف تحضر :

1- حامض الخليك صناعياً.

2- الاثيلين مختبرياً.

3- تحضير الكحول صناعياً.

4- تحضير الكحول من تخمير الفواكه.

جواب

1 – تحضير حامض الخليك صناعياً:

يحضر من تفاعل الاستيلين مع الماء بوجود حامض الكبريتيك وعوامل مساعدة فتجرى سلسله من التفاعلات التي تؤدي الى تكوين حامض الخليك.

2 – تحضير غاز الاثيلين مختبرياً:

يحضر الغاز من تسخين كحول الاثيل الى حوالي $170\ ^\circ C$ مع كمية من حامض الكبريتيك المركز الذي يقوم بأنتزاع جزيء ماء من كل جزيء كحول.

$$\underset{\text{كحول الاثيل}}{C_2H_5OH} \xrightarrow[170\ ^\circ C]{H_2SO_4\ \text{مركز}} \underset{\text{اثيلين}}{C_2H_4} + \underset{\text{ماء}}{H_2O}$$

3 – تحضير الكحول صناعياً:

يحضر الكحول صناعياً من مشتقات النفط بتفاعل غاز الاثيلين مع الماء بوجود حامض الكبريتيك وعوامل مساعده اخرى (درجة حرارة وضغط).

$$\underset{\text{اثيلين}}{C_2H_4} + \underset{\text{ماء}}{H_2O} \xrightarrow{H_2SO_4\ \text{مركز}} \underset{\text{كحول الاثيل}}{C_2H_5OH}$$

4 – تحضير الكحول من تخمير الفواكه:

يحضر من تخمر الدبس او عصير العنب بمعزل عن الهواء حيث يتحول السكر الموجود في هذه الفواكه بفعل انزيم الخميره الى سكر بسيط ثم يتحول السكر البسيط بفعل انزيم الزايميز الى كحول الاثيل وثنائي اوكسيد الكاربون.

سكر بسيط $\xrightarrow{\text{انزيم الزايميز}}$ ثنائي اوكسيد الكاربون + كحول الاثيل

س 6 ارسم البنية التركيبية للمركبات الآتية:

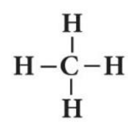
1– ميثان

2– بيوتان

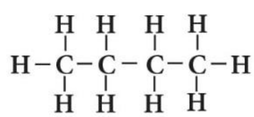
3– استيلين

4– كحول اثيل.

جواب



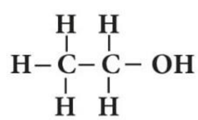
ميثان



بيوتان

H−C≡C−H

استيلين



كحول اثيل.

س 7 املء الفراغات الآتية:

1– يمكن الحصول على البنزول من قطران الفحم الذي هو أحد مشتقات البنزول .

2– لذرات الكاربون في المركبات العضوية القدرة على الارتباط بشكل سلاسل مفتوحة أو متفرعة أو مغلقة .

3– غاز الأثيلين يستخدم في انضاج الكثير من الخضروات والفواكه.

4– يتحول السكر بفعل أنزيم الخميرة الى سكر بسيط الذي يتحول بدوره بفعل انزيم الزايميز الى كحول الاثيل.

5– يخلط كحول الاثيل مع قليل من اليود ليكون محلول يستخدم لتعقيم الجروح.

6- حامض الخليك ينجمد في 18 ° C الى ما يشبه الثلج.

7- محلول الفينول المستعمل في تعقيم المرافق الصحية يسمى بحامض الكاربوليك .

س 8 اختر الجواب الصحيح ما بين الاقواس لكل مما يأتي :

1- من المركبات العضوية التي ترتبط فيها ذرات الكاربون بالاضافة للهيدروجين مع الاوكسجين (ايثانول ، البنزول ، الميثان). جواب (ايثانول)

2- يعتبر الاثيلين من الهيدروكاربونات غير المشبعة لان ذرتي الكاربون ترتبط بأواصر تساهمية (مفردة ، مزدوجة ، ثلاثية). جواب (مزدوجة)

3- غاز كريه الرائحة تشبه رائحة الثوم (الايثانول ، الاثيلين ، الاستيلين).

جواب (الأستيلين)

4- السبيرتو (الكحول المعطل) يتم الحصول عليه من المواد الرئيسة الاتية :

(ايثانول وكحول اثيلي).

(كحول المثيل واثيلين)

(كحول الاثيل وكحول المثيل)

جواب (كحول الاثيل وكحول المثيل)

5- عند اضافة حامض الخليك الى هيدروكسيد الصوديوم ينتج :

(خلات الصوديوم الذائبة في الماء)

(خلات الصوديوم المترسبة في الماء)

(صوديوم وماء)

جواب (خلات الصوديوم الذائبة في الماء)

6- المحلول الناتج من ذوبان الفينول في الماء بنسبة 9% والمستخدم لتعقيم المرافق الصحية (حامض الخليك ، حامض الكاربوليك ، الايثانول).

جواب (حامض الكاربوليك)

7- ابسط مركب لسلسة الهيدروكاربونات الاروماتية (ميثان ، استيلين ، بنزين) .

جواب (بنزين)

الفصل السابع

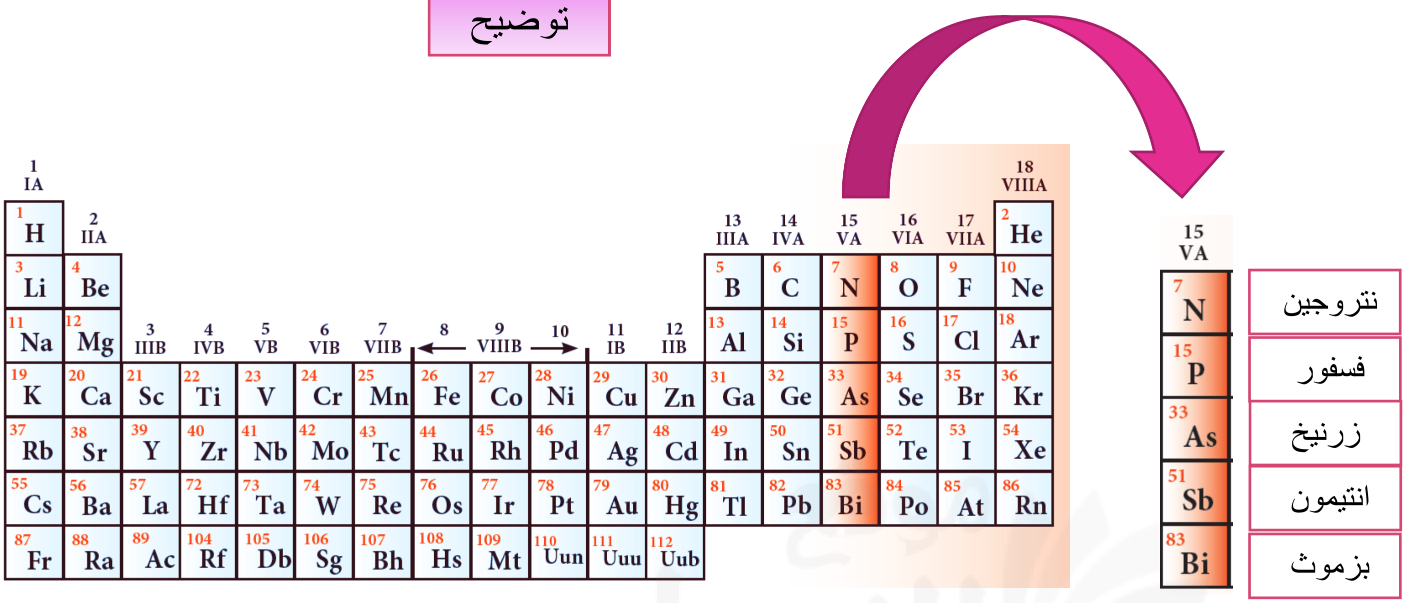
الزمرة الخامسة VA

عناصر الزمرة الخامسة

تتالف الزمرة الخامسة من عنصر النتروجين N والفسفور P والزرنيخ As والانتيمون Sb والبزموث Bi .

ملاحظة / يرمز للزمرة الخامسة بالرمز VA .

توضيح



ملاحظة / النتروجين والفسفور لا فلزات والزرنيخ والانتيمون شبه فلزات والبزموث فلز .

س / ما هي نسبة عناصر الزمرة الخامسة من وزن القشرة الأرضية ؟

ج / تشكل عناصر هذه الزمرة نسبة تقل عن 0.2% من حيث الوزن في القشرة الارضية .

اهم الصفات العامة للزمرة الخامسة VA

(1) تتدرج صفات عناصر هذه الزمرة من الصفة اللافلزية للنتروجين والفسفور الى اشباه الفلزات (الزرنيخ والانتيمون) الى الصفة الفلزية للبزموث مع زيادة العدد الذري .

(2) يكون النتروجين بحالة غازية بينما تكون باقي عناصر هذه الزمرة بحالة صلبة في الظروف الاعتيادية .

(3) يميل النتروجين والفسفور الى تكوين مركبات تساهمية ويزداد ميل باقي عناصر الزمرة الى تكوين مركبات ايونية كالزرنيخ والبزموث .

(4) تتغير الخواص الحامضية والقاعدية لاكاسيد عناصرها من حامضية للفسفور الى قاعدية للبزموث .

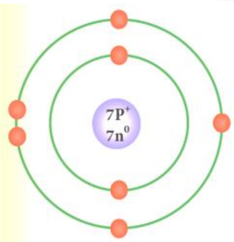
النتروجين N

الرمز الكيميائي : N
العدد الذري : 7
عدد الكتلة : 14

الترتيب الالكتروني

$_7N$ $1S^2$ $2S^2$ $2P^3$

رمز الغلاف	رقم الغلاف(n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	5



علل/ يكتمل (يتشبع) النتروجين بالمشاركة أو اكتساب ثلاثة الكترونات فقط في حين تستوعب بقية عناصر زمرته اكثر من ثمانية الكترونات ؟

ج / بسبب الترتيب الالكتروني للاغلفة الخارجية لذرات هذه العناصر فالنتروجين يحتوي غلافه الخارجي على الغلافين الثانويين (s, p) فقط اللذان يستوعبان ثمانية الكترونات فقط كحد اقصى للوصول الى حالة الاشباع كما موضح $_7N$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^3$ في حين بقية عناصر الزمرة تستوعب اغلفتها اكثر من ثمانية الكترونات لوجود اوربيتالات فارغة (اوربيتالات d) .

وجود النتروجين N

(1) يشكل 78% من حجم الغلاف الجوي وهو عنصر غير فعال تقريباً في الظروف الاعتيادية. لذلك اطلق عليه اسم الآزوت.

(2) لمركباته اهمية كبيرة في الاغذية والاسمدة وفي صناعة المفرقعات .

علل / اطلق على النتروجين قديما اسم الازوت ؟

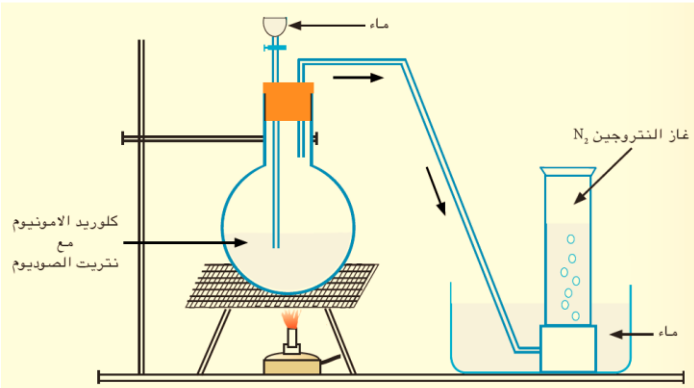
ج / لان النتروجين عنصر غير فعال تقريباً في الظروف الاعتيادية حيث ان الازوت كلمة لاتينية تعني (عديم الحياة)

تحضير غاز النتروجين N

أ) تحضيره مختبريا

س/ وضح مع رسم الجهاز وكتابة المعادلات الكيميائية طريقة تحضير غاز النتروجين N_2 مختبريا ؟

ج / يحضر بتسخين مزيج من ملح كلوريد الامونيوم NH_4Cl وملح نتريت الصوديوم $NaNO_2$ بوجود كمية قليلة من الماء (لمنع حدوث انفجار) حيث يتكون نتريت الامونيوم NH_4NO_2 ومنه يحضر غاز N_2 الذي يجمع بازاحة الماء الى الاسفل .



$$NH_4Cl + NaNO_2 \xrightarrow[\Delta]{H_2O} NaCl + NH_4NO_2$$

$$NH_4NO_2 \xrightarrow{H_2O} 2\,H_2O\uparrow + N_2\uparrow$$

علل / عند تحضير غاز النتروجين مختبريا يتم تحضير نتريت الامونيوم انيا في دورق التفاعل ؟

ج / لان نتريت الامونيوم مادة سهلة التحلل في الظروف الاعتيادية .

ب) تحضيره صناعيا

س / كيف يحضر غاز النتروجين صناعيا ؟

ج / يحضر غاز النتروجين صناعيا وبكميات تجارية كبيرة بعملية التقطير التجزيئي للهواء المسال الخالي من ثنائي اوكسيد الكاربون، حيث يتقطر النتروجين أولا تاركاً الاوكسجين، وذلك لكون درجة غليانه ($-198\ ^{o}C$) أوطأ من درجة غليان الاوكسجين($-183\ ^{o}C$) يحتوي غاز النتروجين الذي يتم الحصول عليه بهذه الطريقة على كميات ضئيلة من الاوكسجين والتي يمكن التخلص منها بإمرار الغاز فوق برادة النحاس الساخنة والتي تتفاعل مع الاوكسجين لتكون CuO.

خواص غاز النتروجين N

س/ ما هي الخواص الفيزيائية للنتروجين ؟

ج / **-1** غاز عديم اللون والرائحة

-2 قليل الذوبان في الماء

-3 غير فعال تقريباَ في الظروف الاعتيادية.

س / ما هي الخواص الكيميائية للنتروجين ؟

ج / 1- عند تسخين النتروجين يتحد مباشرة مع المغنيسيوم والليثيوم والكالسيوم .

2- عند مزج عاز النتروجين مع الاوكسجين وتعريض المزيج الى شرارة كهربائية ينتج اكاسيد النتروجين .

3- عند تسخين غاز $_7N$ مع غاز الهيدروجين H_2 تحت ضغط مرتفع وبوجود عامل مساعد مناسب ينتج الامونيا NH_3 (طريقة هابر) .

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow[\text{عامل مساعد}]{\Delta \ \text{(ضغط عالي)}} 2NH_3$$

استعمالات غاز النتروجين N

س / عدد استعمالات الالمنيوم مع بيان سبب استعمالها ؟

ج / 1 – يستعمل لإنتاج الامونيا صناعيا (طريقة هابر)، ويعتبر ذلك من أهم الاستعمالات لما لهذه المادة من أهمية في مجال إنتاج الأسمدة وفي إنتاج حامض النتريك (طريقة اوستولد).

2 – يستعمل في عمليات تبريد المنتجات الغذائية وذلك بعملية التجميد بالغمر في الغاز المسال.

3 – يستعمل النتروجين المسال في الصناعات النفطية وذلك لإحداث زيادة في ضغط الآبار المنتجة للنفط لجعل النفط يتدفق منها.

4 – يستعمل كجو خامل في خزانات المواد القابلة للانفجار .

وهناك استعمالات كثيرة أخرى لهذا الغاز في مجالات مختلفة.

علل / يعتبر انتاج الامونيا صناعيا من اهم استعمالات النتروجين ؟

ج/ لما لهذه المادة من أهمية في مجال انتاج الأسمدة وفي انتاج حامض النتريك (طريقة اوستولد).

علل / يستعمل النتروجين المسال في الصناعات النفطية ؟

ج / لاحداث زيادة في ضغط الابار المنتجة للنفط لجعل النفط يتدفق منها .

بعض مركبات النتروجين

1-غاز الامونيا (NH_3)

وهو احد المركبات المهمة للنتروجين و الهيدروجين ويحضر مختبريا وصناعيا .

وجوده : (1) ينتج في الطبيعة من تحلل اجسام الحيوانات والنباتات بعد موتها .

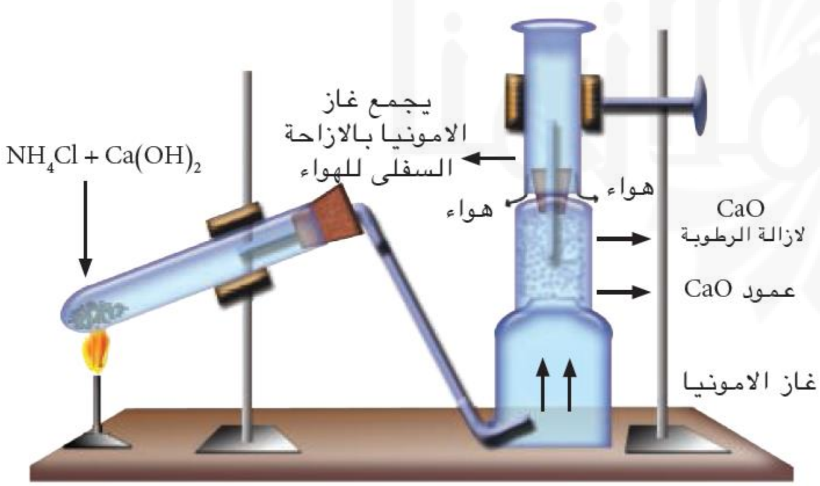
(2) توجد الامونيا في التربة على هيئة املاح الامونيوم .

تحضير غاز الامونيا مختبريا

س/ وضح مع رسم الجهاز وكتابة المعادلة الكيميائية طريقة تحضير الامونيا مختبريا ؟

ج / يحضر بتسخين ملح كلوريد الامونيوم بلطف مع هيدروكسيد الكالسيوم ويجمع غاز الامونيا الناتج بالازاحة السفلية للهواء بعد ان يمرر على عمود يحوي أوكسيد الكالسيوم (CaO) للتخلص من الرطوبة المصاحبة للغاز . كما في المعادلة

$$2\,NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CaCl_2 + 2\,H_2O + 2\,NH_3$$



علل / يجمع غاز الامونيا بالازاحة السفلية للهواء عند تحضيره مختبريا ؟

ج/ لانه اخف من الهواء .

تحضير غاز الامونيا صناعيا

س /كيف تحضر (تنتج) الامونيا صناعيا ؟

ج/ تنتج الامونيا صناعيا بكميات كبيرة بطريقة هابر والتي تتضمن الاتحاد المباشر لغاز النتروجين مع الهيدروجين وباستخدام التسخين مع ضغط عالي وبوجود عامل مساعد .

معادلة التحضير : $N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$

خواص غاز الامونيا

خواص الفيزيائية للامونيا

س / ما هي الخواص الفيزيائية لغاز الامونيا ؟

ج / 1- غاز عديم اللون ذو رائحة نفاذه ولاذعة يؤدي استنشاقه الى تدمع العين .

2- اخف من الهواء .

3- كثير الذوبان في الماء ويعرف محلوله المائي بماء الامونيا (هيدروكسيد الامونيوم NH_4OH) .

4- عند تسخين محلوله المائي او تركه معرضا للجو فانه يفقد غاز الامونيا .

5 – يمكن اسالة الامونيا بسهولة عند درجة حرارة الغرفة بتسليط ضغط مقداره 10-8 atm .

6- لسائل الامونيا درجة غليان مقدارها ($-33.5\ C^0$) تحت الضغط الجوي الاعتيادي وله حرارة تبخر كامنة عالية فيمتص الحرارة من الماء وبالتالي يتجمد الماء .

علل / يستعمل سائل الامونيا في مصانع انتاج الثلج ؟

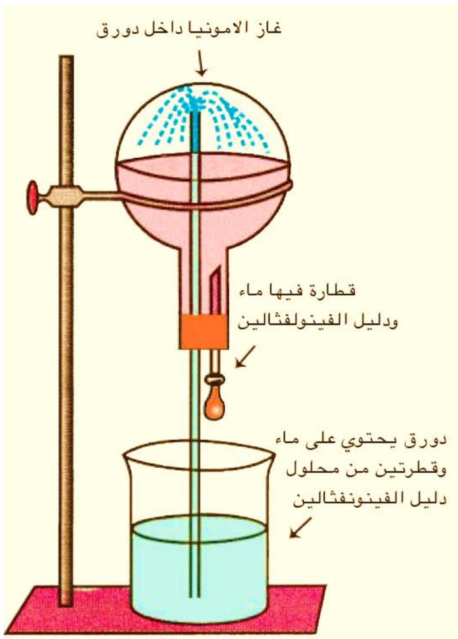
ج / لغرض التبريد حيث ان لسائل الامونيا حرارة تبخر كامنة عالية فيمتص الحرارة من الماء وبالتالي يتجمد الماء .

س / كيف تبرهن على قابلية الذوبان العالية لغاز الامونيا في الماء ؟ موضحا اجابتك برسم الجهاز المناسب ؟

س / اشرح تجربة النافورة ؟

س / كيف تبرهن على قابلية الذوبان العالية لغاز الامونيا في الماء ؟ موضحا اجابتك برسم الجهاز المناسب ؟

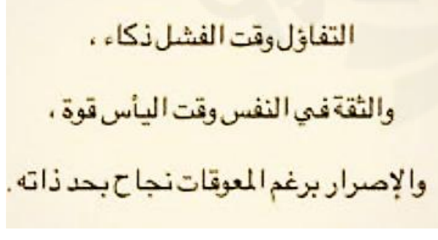
ج / يمكن البرهنة بتجربة النافورة باستخدام جهاز



يتألف الجهاز من كأس مملوءة الى نصفها بالماء، وتحتوي قطرتين من محلول دليل الفينولفثالين ودورق دائري القطر مجهز بسداد مطاطي ذي ثقبين يخترق احدهما انبوب زجاجي طويل يمتد حتى قعر الدورق ويخترق الفتحة الثانية انبوب قطارة. نملأ الدورق بغاز الامونيا الجاف ونقلبه فوق كأس الماء ثم ندخل بوساطة القطارة بضع قطرات من الماء المحتوي على دليل الفينولفثالين العديم اللون وحين يصبح الغاز بتماس مع الماء يذوب فيه فيتخلخل الضغط داخل الدورق ليندفع الماء من الكأس الى الدورق بشكل نافورة ويتلون المحلول بلون احمر وردي بسبب قاعديته (محلول الامونيا ذو فعل قاعدي).

علل / يندفع الماء من الكأس الى الدورق في تجربة نافورة غاز الامونيا ؟

ج/ بسبب ذوبان غاز الامونيا NH_3 داخل الدورق في الماء فيتخلخل الضغط داخل الدورق ليندفع الماء من الكأس الى الدورق بشكل نافورة .



الخواص الكيميائية لغاز الامونيا

1) يعتبر جزئ الامونيا ثابتا كيميائيا ومع ذلك يتفكك لينتج النتروجين والهيدروجين عند امرار الغاز على سطح فلزي ساخن او امرار شرارة كهربائية خلال الغاز .

2) غاز قابل للاشتعال في جو من الاوكسجين .

$$4\,NH_3 + 3\,O_2 \longrightarrow 2\,N_2 + 6\,H_2O$$

3) ان محلول الامونيا يحول لون ورقة زهرة الشمس الحمراء الى اللون الأزرق .

4) يتفاعل غاز الامونيا مع غاز كلوريد الهيدروجين فينتج غاز كلوريد الامونيوم .

س / كيف يمكن الكشف عن غاز الامونيا ؟

ج / يمكن الكشف عن الامونيا والتأكد من وجودها عند اتحادها مع غاز كلوريد الهيدروجين حيث ينتج أبخرة بيضاء كثيفة نتيجة لتكون غاز كلوريد الامونيوم:

$$NH_3 + HCl\uparrow \longrightarrow NH_4Cl$$

غاز الامونيا | غاز كلوريد الهيدروجين | غاز كلوريد الامونيوم

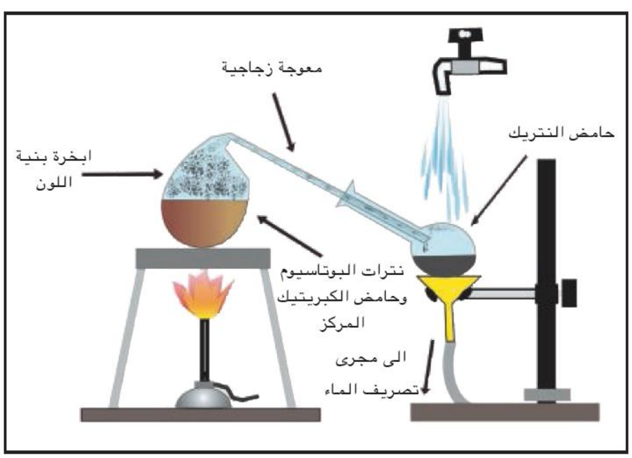
1-حامض النتريك HNO_3

س/ وضح مع رسم الجهاز وكتابة المعادلة الكيميائية طريقة تحضير حامض النتريك HNO مختبريا ؟

ج /

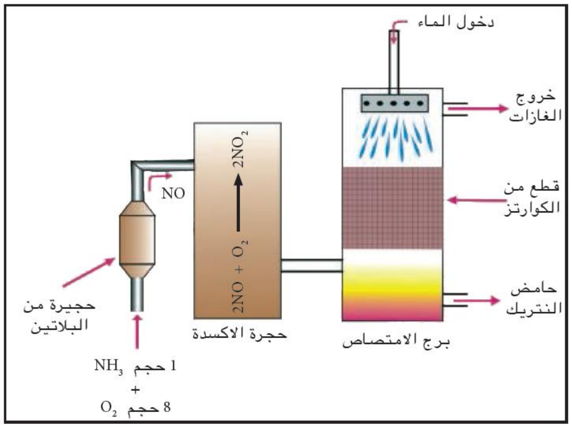
يحضر هذا الحامض عادة بتسخين مزيج مكون من ملح نترات البوتاسيوم مع حامض الكبريتيك المركز في معوجة زجاجية, ويكثف بخار حامض النتريك الناتج من التفاعل في وعاء استقبال مبرد بالماء [الشكل (7 – 6)] ويمكن التعبير عن معادلة التفاعل بما يأتي:

$$KNO_3 + H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} KHSO_4 + HNO_3$$



س / كيف يحضر حامض النتريك صناعيا معززا اجابتك برسم الجهاز ؟

الجواب / يمكن تحضيره صناعياً بكميات تجارية بطريقة اوستولد والتي يتم فيها أكسدة الامونيا بالهواء بوجود البلاتين كعامل مساعد



س / ما هي خواص حامض النتريك ؟

ج / 1) **النقي عديم اللون وتنبعث منه ابخرة ذات رائحة نفاذة .**

2) الغير نقي (او الحامض بعد تركه لفترة من الزمن) يكون لونه اصفر .

3) تام الاذابة في الماء ليكون مزيج معه .

4) يغلي عند درجة حرارة ($120.5\ C^0$) .



للاتصال والاستفسار :
07736570697

أماكن التدريس : اسفل الفديو في الوصف



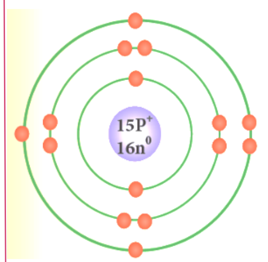
الفسفور P

الرمز الكيميائي : P
العدد الذري : 15
عدد الكتلة : 31

الترتيب الالكتروني

$_{15}P$ $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^3$

رمز الغلاف	رقم الغلاف(n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	5



وجود الفسفور P

س/ اين يوجد الفسفور ؟

ج / (1) يعتبر من المكونات الاساسية في الكائنات الحية حيث يوجد في الخلايا العصبية والعظام وسايتو بلازم الخلايا .

(2) لايتواجد بشكل حر في الطبيعة .

(3) يتواجد في معادن مختلفة حيث تعتبر الخامات الفوسفاتية (الاباتايت : شكل غير نقي لفوسفات الكالسيوم) التي توجد ترسبات كبيرة منه في مناطق مختلفة منها العراق وتعتبر مصدراً مهماً للفسفور .

انتاج الفسفور صناعيا

علل/ لاتوجد حاجة لتحضير الفسفور مختبريا ؟

ج / لان خامات الفسفور تحتوي على نسب عالية من عنصر الفسفور فهي تمثل المصدر الاساسي لانتاجه بكميات تجارية وبنقاوة عالية .

س/ كيف يتم انتاج الفسفور صناعيا ؟ موضحا اجابتك بمعادلة كيميائية ؟

ج / يتم بتسخين خام فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$ الممزوج مع الرمل (SiO_2) والكاربون (C) في فرن كهربائي لدرجات حرارية عالية (1500°C) وبمعزل عن الهواء والفسفور الناتج هو الفسفور الابيض (يدعى احيانا الاصفر) ويصب ويحفظ بعد انتاجه في قوالب على هيئة قضبان اسطوانية تحت الماء .

معادلة تحضير الفسفور :

$$2Ca_3(PO_4)_2 + 6SiO_2 + 10C \xrightarrow{1500°C} 6CaSiO_3 + 10CO + P_4$$

فوسفات الكالسيوم	رمل	فحم	سليكات الكالسيوم	احادي اوكسيد الكاربون	الفسفور الابيض

علل/ تتم عملية صب وحفظ الفسفور الابيض في قوالب على هيئة قضبان اسطوانية تحت الماء ؟

ج / بسبب درجة حرارة اتقاده الواطئة وسرعة اتحاده مع الاوكسجين وسرعة اشتعاله في الهواء .

/ملاحظة/ P_4 تعني ان جزيئة الفسفور الابيض تتكون من اربع ذرات فسفور .

خواص الفسفور العامة :

- **الفسفور الاعتيادي مادة صلبة بيضاء اللون (أو مصفرة) شمعية القوام .**
- **الفسفور النقي مادة صلبة عديمة اللون وشفافة .**
- **هناك انواع اخرى منه حمراء اللون او سوداء (أو بنفسجية) .**
- **اهم صور الفسفور الشائعة : (1) الفسفور الابيض ويدعى احياناً (الفسفور الاصفر)**
  (2) الفسفور الاحمر .
- **الفسفور الابيض اكثر فعالية من الفسفور الاحمر في الدرجات الحرارية الاعتيادية ؟ /علل/**

ج / لاختلاف كيفية ترابط الذرات المكونة لكل صورة من هاتين الصورتين من صور هذا العنصر .

اهم خواص الفسفور الأبيض

1 – يتوهج الفسفور الأبيض في الظلام ليبدو بلون اخضر باهت عند تعرضه لهواء رطب و تدعى هذه العملية بالتألق الكيميائي ويصحب هذه العملية انبعاث رائحة تشبه رائحة الثوم.

2 – يشتعل بشكل تلقائي في الهواء وعند درجة حرارة الغرفة الاعتيادية نتيجة لتأكسده بكمية كافية من الاوكسجين مكونا خماسي أوكسيد الفسفور (P_2O_5) وحسب المعادلة الاتية:

$$P_4 + 5\,O_2 \longrightarrow 2P_2O_5$$

3 – يعتبر الفسفور الأبيض مادة سامة بالنسبة لخلايا الكائنات الحية ويؤدي دخول الفسفور إلى داخل الجهاز الهضمي وذوبانه في العصارات الهضمية إلى حالة تسمم على خلاف الفسفور الأحمر الذي لا يذوب في هذه العصارات.

التالق الكيميائي : وهي عملية توهج الفسفور الأبيض في الظلام بلون اخضر باهت عند تعرضه لهواء رطب ويصحب هذه العملية انبعاث رائحة تشبه رائحة الثوم .

س /قارن بين الفسفور الأبيض والفسفور الأحمر ؟

الفسفور الأبيض	الفسفور الأحمر
1 – شبه شفاف آبيض اللون مائل الى الصفرة.	1–مظهره الخارجي احمر اللون مائل الى البنفسجي.
2 – ينتج بشكل قضبان تحفظ تحت الماء لفعاليتها العالية.	2 – ينتج بشكل مسحوق، لا يتأثر بالهواء في الظروف الاعتيادية.
3 – اقل كثافة من الفسفور الاحمر.	3 – اعلى كثافة من الفسفور الابيض.
4 – يذوب في بعض المذيبات مثل ثنائي كبريتيد الكاربون، ولا يذوب في الماء.	4 – لا يذوب في المذيبات العضوية ولا يذوب في الماء.
5 – له درجة انصهار واطئة.	5 – يتسامى بالتسخين.
6 – له درجة اتقاد واطئةلذلك يشتعل بسهولة.	6 – درجة اتقاده عالية.
7 – سام.	7 – غير سام.

قارن الفسفور الأبيض والفسفور الأحمر من حيث التأكسد ؟

ج / يتأكسد الفسفور الأبيض في الدرجات الحرارية الاعتيادية بينما لا يتأكسد الفسفور الأحمر الا بعد تسخينه الى درجة حرارة معينة حيث يكونان الاكاسيد .

علل / يعتبر الفسفور الأبيض مادة سامة لخلايا الكائنات الحية على خلاف الفسفور الأحمر ؟

ج / لان الفسفور الأبيض يذوب في العصارات الهضمية عند دخوله الى الجهاز الهضمي مما يؤدي الى التسمم على خلاف الفسفور الأحمر الذي لا يذوب في هذه العصارات .

علل / عند مسك الفسفور الأبيض باليد يسبب حروقا مؤلمة بطيئة الشفاء ؟

ج / لان درجة اتقاده واطئة وحرارة اليد تكفي لاشعاله فيسبب حرق اليد .

بعض مركبات الفسفور

1- حامض الفسفوريك H_3PO_4

خواصه: (1) سائل كثيف القوام

(2) عديم اللون رائق وعديم الرائحة

(3) يعتبر من الحوامض الضعيفة غير المؤكسدة

(4) يتفاعل مع القواعد مكوناً املاح الفوسفات التي تستعمل في صناعة الاسمدة الفوسفاتية .

الفوسفات :

هي املاح لحامض الفسفوريك مثل فوسفات الصوديوم .

2- فوسفات الصوديوم Na_3PO_4

استعمالاتها : (1) تستعمل كاحدى مكونات مساحيق التنظيف .

(2) تستعمل في تحلية الماء (تحويل الماء العسر الذي لايرغو فيه الصابون الى ماء يسر).

(3) يستعمل كمادة حافظة لبعض المواد الغذائية واللحوم . اضافة الى استعمالات اخرى .

علل / تضاف فوسفات الصوديوم الى مساحيق الصابون ؟

ج / لانها تزيد من قابلية المساحيق على التنظيف حيث تتحلل فوسفات الصوديوم تحللاً مائياً (تتفاعل مع جزيء الماء) مكونة هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ التي تساعد في ازالة الاوساخ الدهنية من الاجسام العالقة بها .

الاستعمالات الصناعية لبعض مركبات الفسفور

1) صناعة الثقاب

علل / يعامل عود الخشب للثقاب بمحلول فوسفات الامونيوم $(NH_4)_3PO_4$ ؟

ج / 1) لانها تساعد على احتراق العود بلهب بدون دخان .

2) لانها تساعد على استمرار اتقاد العود حتى النهاية .

3) لانها تمنع اتقاد العود ثانية بعد انطفاء الشعلة مما يقلل الخطر الناجم عن رمي العود مباشرة بعد انطفاء الشعلة .

س / ما هي المواد التي تتكونمنها العجينة التي تغطي راس عود الثقاب ؟

ج / أ – مادة قابلة للاشتعال مثل كبريتيد الانتيمون Sb_2S_3 .

ب – مادة مؤكسدة مثل كلورات البوتاسيوم $KClO_3$.

جـ – مادة تزيد من الاحتكاك مثل مسحوق الزجاج.

د – مادة صمغية تربط مكونات العجينة.

س / كيف يتم اشتعال عود الثقاب ؟

ج / عند حك رأس العود بجانب العلبة التي تحوي على الفسفور الأحمر، تتولد حرارة تكفي لبدء الاشتعال على جانب العلبة ثم تنتقل الشعلة إلى رأس العود ويستمر الاشتعال.

---

2) الأسمدة الفوسفاتية

علل / يعتبر فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$ المصدر الأساسي للسماد الفوسفاتي لكنه لا يمكن استخدامه كسماد بصورة مباشرة ؟

ج/ لان فوسفات الكالسيوم ملح قليل الذوبان جدا في الماء جدا في الماء وبالتالي صعوبة امتصاص النبات له لذلك يتم تحويله الى ملح سهل الذوبان في الماء ليستعمل كسماد للنباتات .

س / عبر بمعادلة كيميائية موزونة تمثل تحضير .

(1) سماد السوبر فوسفات الاعتيادي .

(2) سماد السوبر فوسفات الثلاثي .

ج / (1)

$$Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 \longrightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$$

فوسفات الكالسيوم + حامض الكبريتيك ← السوبرفوسفات الاعتيادي (فوسفات الكالسيوم الهيدروجينية) + كبريتات الكالسيوم (قليلة الذوبان)

(2)

$$Ca_3(PO_4)_2 + 4H_3PO_4 \longrightarrow 3Ca(H_2PO_4)_2$$

فوسفات الكالسيوم + حامض الفسفوريك ← السوبرفوسفات الثلاثي

س / ما فوائد السماد الفوسفاتي على النباتات (السنبليات) ؟

ج / (1) يقوي سيقانها .

(2) يعجل نمو بذورها .

(3) يزيد من مقاومتها للامراض .



يمكنكم متابعة شرح المادة بالتفصيل مع حل الأمثلة والتمارين واسئلة الفصل على قناة الأستاذ حسين حمزة على اليوتيوب

تحتوي القناة على شرح للمراحل الدراسية

الثالث المتوسط

الرابع العلمي

الخامس العلمي

السادس العلمي

أماكن التدريس اسفل الفديو في الوصف

للاستفسار 07736570697

للاتصال والاستفسار :
07736570697

أماكن التدريس : اسفل الفديو في الوصف



أجوبة أسئلة الفصل السابع

7 - 1 أكمل كل فراغ بما يناسبه في كل مما يأتي:

جواب

1 – العدد الذري للنتروجين 7 لذلك تحتوي ذرة النتروجين 7 بروتوناً يدور حولها 7 إلكتروناً.

2 – العدد الذري للفسفور 15 لذلك تحتوي نواة ذرة الفسفور 15 بروتوناً يدور حولها 15 إلكتروناً.

3 – يغطى رأس عود الثقاب بعجينة تتكون من مواد منها:

أ – مادة قابلة للاشتعال مثل أحد مركبات الكبريت مثل كبريتيد الانتيمون (Sb_2S_3).

ب – مادة مؤكسدة مثل كلورات البوتاسيوم ($KClO_3$).

جـ – مادة تزيد من قوة الاحتكاك مثل مسحوق الزجاج.

4 – يتواجد غاز النتروجين في الطبيعة على هيئة جزيء ثنائي الذرة صيغتها الكيميائية N_2

5 – NH_3 هو الصيغة الكيميائية لجزيء الامونيا وهو جزيء مكون من اتحاد ذرة واحدة من عنصر النتروجين و ثلاثة ذرات من عنصر الهيدروجين .

6 – من فوائد السماد الفوسفاتي على السنبليات انه:

أ – يقوي سيقانها.

ب – يعمل على نمو بذورها.

جـ – يزيد من مقاومتها للامراض.

7 - 2 اختر الجواب الصحيح الذي يكمل العبارات التالية:

1 – يشكل النتروجين حوالي(21%، 78%، 50%) من حجم الغلاف الجوي.

جواب 78%

2 – يمكن تحضير غاز النتروجين مختبريا بتسخين مزيج من (أوكسيد النحاس، كلوريد الكالسيوم، كلوريد الامونيوم) و ملح نتريت الصوديوم بوجود كمية قليلة من الماء.

جواب كلوريد الامونيوم

3 – من بين المواد التي يدخل في تركيبها الفسفور مادة واحدة تستعمل مباشرة كسماد فوسفاتي هي (العظام، فوسفات الكالسيوم، السوبر فوسفات).

جواب السوبر فوسفات

4 – يمكن لمحلول الامونيا ان يحول (لون ورقة زهرة الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق، لون ورقة زهرة الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر، لون ورقة زهرة الشمس الحمراء إلى اللون الأصفر).

جواب لون ورقة زهرة الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق

5 – إحدى صورتي الفسفور تكفي حرارة يدك لاتقادها ولذلك يلزم عدم مسكها باليد عند استعمالها لإجراء تجارب تتعلق بخواص الفسفور وهي (الفسفور الأحمر، الفسفور الأبيض).

جواب الفسفور الأبيض.

6 – يحضر حامض النتريك بكميات تجارية وذلك (بتسخين مزيج مكون من ملح نترات البوتاسيوم مع حامض الكبريتيك المركز، بأكسدة الامونيا بالهواء بوجود البلاتين كعامل مساعد، بتحلل جزيء الامونيا مائياً).

جواب بأكسدة الامونيا بالهواء بوجود البلاتين كعامل مساعد

7 – اغلب ما يتكون عند احتراق الفسفور في كمية كافية من الهواء هو (ثلاثي اوكسيد الفسفور، خماسي اوكسيد الفسفور، نتريت الفسفور).

جواب خماسي اوكسيد الفسفور

3 - 7 أكمـــل كـل من المعادلات التالية ثم وازنها واذكر أسماء المواد المتفاعلة والناتجة:

$$NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\Delta}$$

$$Ca_3(PO_4)_2 + H_2SO_4 \longrightarrow$$

$$Mg_3N_2 + H_2O \longrightarrow$$

$$Ca_3(PO_4)_2 + SiO_2 + C \xrightarrow{1500\ ^{\circ}C}$$

جواب

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3\uparrow$$

كلوريد الامونيوم ، هيدروكسيد الكالسيوم ، كلوريد الكالسيوم ، ماء ، امونيا

$$Ca_3(po_4)_2 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 2H_3PO_4 + 3CaSO_4$$

فوسفات الكالسيوم ، حامض الكبريتيك ، حامض الفسفوريك ، كبريتات الكالسيوم

$$Mg_3N_2 + 6H_2O \longrightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$$

نتريد المغنيسيوم ، ماء ، هيدروكسيد المغنيسيوم ، امونيا

$$2Ca_3(PO_4)_2 + 6SiO_2 + 10C \xrightarrow{1500\ ^{\circ}C} 6CaSiO_3 + 10CO + P_4$$

فوسفات الكالسيوم ، ثنائي اوكسيد السليكون ، كاربون ، سليكات الكالسيوم ، احادي اوكسيد الكاربون ، فسفور

4 - 7 ضـــع علامـــة (✔) أمـــام العبارة الصحيحة وضع علامة (X) أمام العبارة الخاطئة لكل مما يأتي:

1 – لا يوجد عنصر الفسفور في الطبيعة إلا بصورة مركبات فقط. ✔

2 – تستعمل أعلى درجات حرارية ممكنة في عملية إنتاج الامونيا صناعيا. X

3 – تحتوي ذرة النتروجين على خمسة الكترونات في غلافها الخارجي ولذلك يمكنها أن تكتسب الكترون واحد أو اكتساب ثلاثة الكترونات أو المشاركة في تكوين أواصر تساهمية قد تكون مفردة أو متعددة. ✔

4 – المركبات المسماة "فوسفات" هي أملاح لحامض الفسفوريك H_3PO_4. ✔

5 – يحفظ الفسفور الأحمر في قناني تحت الماء. X

6 – عند ترك حامض النتريك النقي لفترة من الزمن يتحول لونه إلى اللون الأصفر نتيجة لاحتوائه على اكاسيد النتروجين الذائبة. ✔

7 – الفسفور الأبيض أكثر فعالية من الفسفور الأحمر مع إنهما صورتان لعنصر واحد. ✔

8 – الفسفور الأبيض مادة سامة جدا ، تحفظ تحت الماء. ✔

أسئلة إثرائية

س 1 ماهي الصفات العامة للزمرة الخامسة VA

جواب الصفات العامة للزمرة الخامسة منها :

1– تتدرج عناصر هذه الزمرة من صفة لا فلزية كالنتروجين والفسفور الى صفة فلزية لعنصر البزموث ثم صفة أشباه فلزات كعنصري الزرنيخ والانتيمون.

2– النتروجين بحالة غازية اما باقي عناصر هذه الزمرة بحالة صلبة في الظروف الاعتيادية.

3– الفسفور والنتروجين تميل الى تكوين مركبات تساهمية اما الزرنيخ والبزموث فتكون مركبات ايونية.

4– اكاسيد الفسفور والنتروجين حامضية اما البزموث قاعدية.

س 2 اذكر التدرج في الخواص الفلزية واللافلزية لعناصر الزمرة الخامسة VA؟

جواب تتدرج عناصر الزمرة الخامسة كالاتي:

أ) النتروجين والفسفور ذات خواص لافلزية .

ب) عنصر البزموث ذو صفة فلزية.

جـ) عنصرا الزرنيخ والانتيمون ذوا صفات كاشباه الفلزات.

س 3 اذكر طريقة تحضير غاز النتروجين مختبرياً مع رسم الجهاز وكتابه معادلات التحضير

جواب الحل صفحة 106 الشكل (7 – 2) في الكتاب المنهجي.

س 4 اذكر طريقة تحضير غاز النتروجين صناعياً

جواب يحضر غاز النتروجين صناعياً من الهواء الجوي حيث:

أ) بالضغط والتبريد الشديدين يتحول الهواء الى هواء مسال (بشكل سائل) ويتخلص من غاز CO_2 الموجود فيه.

ب) نحصل على النتروجين بعملية التقطير التجزيئي للهواء المسال حيث يتقطر النتروجين اولاً لان درجة غليانه $-198\ ^\circ C$ أوطأ من درجة غليان الاوكسجين $-183\ ^\circ C$.

جـ) يمرر غاز النتروجين بعد ذلك فوق برادة النحاس الساخنة وذلك للتخلص من الاوكسجين القليل المرافق للنتروجين والحصول على نتروجين نقي.

س 5 ماهي الخواص الفيزيائية لكل مما ياتي:

أ – غاز النتروجين ب – غاز الامونيا جـ – حامض النتريك

جواب

(أ) الخواص الفيزيائية لغاز النتروجين

1) غاز عديم اللون والرائحة.

2) جزيء الغاز بدرجة حرارة الغرفة ثنائي الذرة N_2 .

3) قليل الذوبان في الماء.

4) غير فعال تقريباً في الظروف الاعتيادية.

(ب) الخواص الفيزيائية لغاز الامونيا.

1) غاز عديم اللون وذو رائحة نفاذة.

2) اخف من الهواء.

3) شديد الذوبان في الماء .

4) يمكن اسالته بسهولة عند درجة حرارة الغرفة عند تسليط ضغط مقداره (8.10) جو.

(جـ) الخواص الفيزيائية لحامض النتريك.

1) الحامض النقي عديم اللون.

2) تنبعث منه ابخرة ذات رائحة نفاذة.

3) يمتزج مع الماء بأي نسبة كانت.

4) يغلي عند درجة حرارة $120.5\,^{\circ}C$.

5) لون الحامض غير النقي اصفر لاحتوائه على اكاسيد النتروجين الذائبة.

س 6 ماذا تعني التعابير الاتية

أ – التجميد بالغمر

ب – البريق الكيميائي

جواب (أ) التجميد بالغمر.

هي عملية تستخدم عند تبريد المواد الغذائية وذلك بغمر المواد الغذائية في سائل النتروجين.

(ب) التألق الكيميائي.

هي عملية توهج الفسفور الابيض في الظلام عند تعرضه لهواء رطب فيبدو بلون اخضر باهت ويصاحب هذه العلمية انبعاث رائحة تشبه رائحة الثوم.

س 7 كيف تحضر كل مما يأتي مختبرياً مع رسم الجهاز المستخدم وكتابة المعادلات:

أ – غاز الامونيا　　ب – حامض النتريك

جواب (أ) الحل صفحة 108 في الكتاب المنهجي.

(ب) الحل صفحة 111 و 112 في الكتاب المنهجي.

س 8 تكلم بايجاز عن طريقة هابر لتحضير الامونيا

جواب هي عملية تحضير الامونيا صناعياً وتكون بكميات كبيرة، وأول من قام بها العالم فرينزهابر لذلك سميت بأسمه والطريقة تتم بالاتحاد المباشر بين غاز النتروجين مع الهيدروجين وبأستخدام التسخين مع ضغط عالي وبوجود عامل مساعد

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow[\text{عامل مساعد}]{\Delta\ \text{(ضغط عالي)}} 2NH_3$$

س 9 اثبت مع رسم الجهاز ان غاز الامونيا شديد الذوبان في الماء

جواب الحل صفحة 109 و 110 في الكتاب المنهجي.

س 10 اشرح طريقة تحضير حامض النتريك صناعياً

جواب الحل صفحة 112 في الكتاب المنهجي.

س 11 اذكر طريقتين للكشف عن غاز الامونيا

جواب يكشف عن غاز الامونيا كالاتي.

(1) نأخذ ورقة زهرة الشمس الحمراء ثم نغمرها بالماء وبعد ترطيبها ندخلها على قنينة تحتوي على غاز الامونيا نلاحظ تغير لونها الى الازرق.

(2) نأخذ ساق زجاجي نغمره في حامض الهيدروكلويك وبعد ذلك ندخله الى قنينة تحتوي على غاز الامونيا نلاحظ تكون ابخرة بيضاء كثيفة نتيجة تكون غاز كلوريد الامونيوم.

$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$$

س 12 كيف يمكن الحصول على الفسفور من خاماته اذكر معادلة التفاعل؟

جواب الحل صفحة 113 و 114 في الكتاب المنهجي.

س 13 قارن بين الفسفور الابيض والاحمر

جواب الحل صفحة 115 في الكتاب المنهجي.

س 14 اذكر المواد المستخدمة لعجينة رأس عود الثقاب . ثم بين كيف يشتعل عود الثقاب

جواب المواد المستخدمة لعجينة رأس عود الثقاب هي :

1) مادة قابلة للاشتعال مثل كبريتيد الانتيمون Sb_2S_3

2) مادة مؤكسدة مثل كلورات البوتاسيوم $KClO_3$

3) مادة تزيد الاحتكاك مثل مسحوق الزجاج

4) مادة لربط مكونات العجينة مثل الصمغ.

كيفية اشتعال عود الثقاب

عند حك رأس العود بجانب العلبة تتولد شرارة نتيجة هذا الاحتكاك حرارة تكفي لاشتعال الفسفور الاحمر الموجود بجانب العلبة ثم تنتقل الشعلة الى رأس العود ويستمر الاشتعال.

س 15 بين التأثير السمي للفسفور الابيض على خلايا الكائنات الحية.

جواب يعتبر الفسفور الابيض مادة سامة بالنسبة لخلايا الكائنات الحية حيث عند دخول الفسفور الى الجهاز الهضمي فإنه سوف يذوب في العصارات الهاضمة وبالتالي يؤدي لحالة التسمم.

س 16 اذكر طريقة تحضير:

1 – سماد السوبر فوسفات الاعتيادي

2 – سماد السوبر فوسفات الثلاثي

ثم بين ايهما اكثر جودة ولماذا ؟

جواب (أ) يحضر سماد السوبر فوسفات الاعتيادي وذلك بمعاملة فوسفات الكالسيوم مع حامض الكبريتيك.

$$Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 \longrightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$$

(ب) يحضر سماد السوبر فوسفات الثلاثي، وذلك بمعالجة فوسفات الكالسيوم مع حامض الفسفوريك.

$$Ca_3(PO_4)_2 + 4H_3PO_4 \longrightarrow 3Ca(H_2PO_4)_2$$

يعتبر سماد السوبر فوسفات الثلاثي اكثر جودة من سماد السوبر فوسفات الاعتيادي والسبب لانه لا يحتوي كبريتات الكالسيوم.

س 17 اذكر ثلاث استعمالات لكل مما يأتي:

1 – النتروجين

2 – فوسفات الصوديوم

جواب النتروجين

1) استعمال النتروجين المسال في الصناعات النفطية.

2) في انتاج غاز الامونيا.

3) عمليات تبريد المنتجات الغذائية.

فوسفات الصوديوم

1) احد مكونات مساحيق التنظيف.

2) تحلية المياه.

3) كمادة حافظة لبعض المواد الغذائية واللحوم.

س 18 علل مايأتي مع ذكر المعادلات اينما وجدت.

1 – اطلق على غاز النتروجين قديماً اسم الازوت.

2 – عند تحضير النتروجين مختبرياً تضاف كمية قليلة من الماء مع المواد المستخدمة لتحضيره.

3 – عند تحضير النتروجين صناعياً يتقطر غاز النتروجين اولاً تاركاً الاوكسجين.

4 – في طريقة تحضير النتروجين صناعياً يمرر الغاز الناتج فوق برادة النحاس الساخن.

5 – استعمال النتروجين المسال في الصناعات النفطية.

6 – يجمع غاز الامونيا المحضر مختبرياً من ازاحة الهواء نحو الاسفل.

7 – امرار غاز الامونيا المحضر صناعياً على عمود يحوي اوكسيد الكالسيوم.

8 – استعمال غاز الامونيا في مصانع انتاج الثلج.

9 – يصفر لون حامض النتريك بعد تركة لفترة من الزمن.

10 – يصب الفسفور بعد انتاجة في قوالب وتتم عملية صب القوالب جميعها تحت الماء.

11 – الفسفور الابيض اكثر فعالية من الفسفور الاحمر بدرجات الحرارة الاعتيادية.

12 – يعامل عود الثقاب بمحلول فوسفات الامونيوم.

13 – تحتاج النباتات الى السماد الفوسفاتي ولاسيما السنبليات منها.

14 – الفسفور الابيض سام للانسان أما الفسفور الاحمر فغير سام.

15 – استخدام فوسفات الصوديوم كاحد مساحيق التنظيف.

جواب

1 – كلمة آزوت تعني باللاتينية (عديم الحياة) لانه عنصر غير فعال في درجات الحرارة الاعتيادية.

2 – تضاف كمية قليلة من الماء مع المواد المستخدمة لتحضيره مختبرياً وذلك لمنع حدوث الانفجار.

3 – لان سائل النتروجين درجة غليانه اوطأ من سائل الاوكسجين لان درجة غليان النتروجين $-198\,^{\circ}C$ أما الاوكسجين $-183\,^{\circ}C$.

4- يمرر غاز النتروجين المحضر صناعياً فوق برادة النحاس الساخن وذلك للتخلص من كمية غاز الاوكسجين المرافقة له عند تحضيره.

5- استعمال النتروجين المسال في الصناعات النفطية وذلك لاحداث زيادة في ضغط الابار المنتجة للنفط لجعل النفط يتدفق من هذه الابار.

6- يجمع غاز الامونيا من ازاحة الهواء نحو الاسفل وذلك لانه اخف من الهواء .

7- يمرر غاز الامونيا على عمود من اوكسيد الكالسيوم وذلك لان اوكسيد الكالسيوم عامل مجفف يقوم بأمتصاص الرطوبة (الماء) المصاحبة للغاز.

8- يستعمل غاز الامونيا في مصانع انتاج الثلج لان سائل الامونيا درجة غليانه مقدارها ($-33.5\,^{\circ}C$) تحت الضغط الجوي الاعتيادي وله حرارة تبخر كامنة فيمتص الحرارة من الماء وبالتالي يتجمد الماء.

9- يصفر لون حامض النتريك عند تركه لفترة من الزمن وذلك نتيجة لاحتوائه على اكاسيد النتروجين الذائبة وخصوصاً غاز NO_2.

10- وذلك لان الفسفور الناتج هو الفسفور الابيض الذي يتأكسد بالهواء الجوي لذلك يحفظ تحت الماء وكذلك بسبب سرعة اتحاده مع الاوكسجين يشتعل في الهواء.

11- الفسفور الابيض اكثر فعالية من الفسفور الاحمر بدرجات الحرارة الاعتيادية وذلك لاختلاف كيفية ترابط الذرات المكونة لكل صورة من هاتين الصورتين من صور هذا العنصر.

12- يعامل عود الثقاب بمحلول فوسفات الامونيوم $(NH_4)_3PO_4$ حيث تعمل هذه المادة على:

1- منع احتراق العود بدخان دون لهب.

2- تساعد على استمرار اتقاد العود الى النهاية.

3- تمنع عودة اتقاد العود بعد انطفاء الشعلة.

13- تحتاج النباتات الى السماد الفوسفاتي ولا سيما السنبليات لانه :

1- يقوي سيقانها

2- يعجل من نمو بذورها.

3- يزيد من مقاومتها للامراض.

14- الفسفور الابيض سام للانسان لانه يستطيع الذوبان في العصارات الهضمية اما الفسفور الاحمر فلا يستطيع الذوبان فيها .

15- تستخدم فوسفات الصوديوم كأحد مكونات مساحيق التنظيف لانها تتحلل مائياً مكونة هيدروكسيد الصوديوم التي تساعد على ازالة الدهون العالقة بالاجسام.

س 19 اختر من القائمة (ب) ما يناسب كل عبارة في القائمة (أ)

القائمة (أ)	القائمة (ب)
1 – صورة الفسفور غير السمية	1 – الامونيا
2 – صورة الفسفور التي تحفظ تحت الماء	2 – الابيض
3 – الزمرة الخامسة يحتوي غلافها الخارجي	3 – ثلاثية
4 – غاز يؤدي استنشاقة لجعل العين تدمع	4 – النتروجين
5 – الاواصر التساهمية التي تكونها ذرة النتروجين في جزيء الامونيا مع النتروجين.	5 – خمس الكترونات
6 – الاواصرالتساهمية التي تكونها ذرة النتروجين في جزيء النتروجين	6 – ثنائية
7 – غاز يستعمل كجو خامل في خزانات المواد القابلة للانفجار	7 – البزموث
8 – جزيء غاز النتروجين عدد الذرات التي تكونها تكون	8 – احادية
9 – عناصر الزمرة الخامسة في الظروف الاعتيادية صلبة عدا عنصر واحد بحالة غازية هو	9 – الاحمر
10 – العنصر الفلزي الوحيد من عناصر الزمرة الخامسة هو عنصر	10 – النتروجين

جواب
1 – (9) ، 2 – (2) ، 3 – (5) ، 4 – (1) ، 5 – (8) ،
6 – (3) ، 7 – (4) ، 8 – (6) ، 9 – (10، 4) ، 10 – (7)

س 20 اختر الجواب الصحيح لكل مما يأتي:

1 – العنصر الوحيد بين عناصر الزمرة الخامسة الذي يكون بحالة غازية هو ــــــــــ

أ – النتروجين ب –الفسفور
جـ – البزموت د – الانتيمون

جواب الفرع (أ)

2 – يشكل النتروجين حوالي ـــــــ من حجم الغلاف الجوي

أ – 21 % ب – 50%
جـ – 78% د – 100%

جواب الفرع (جـ)

3 – درجة غليان النتروجين السائل ــــــــــــ من درجة غليان الاوكسجين السائل

أ – متساوية ب – أوطأ

جـ – أكبر د – أعلى

جواب الفرع (ب)

4 – اهمية برادة النحاس الساخنة عند تحضير النتروجين صناعياً من الهواء الجوي وذلك لانها ــــــــــــ

أ – عامل مؤكسد ب – تفاعلها مع النتروجين الزائد

جـ – عامل امفوتيري د – تفاعلها مع الاوكسجين الزائد

جواب الفرع (جـ)

5 – يحضر حامض النتريك من غاز الامونيا صناعياً بطريقة ــــــــــــ

أ – هابر ب – فراش

جـ – أوستولد د – الفرن النفاخ

جواب الفرع (جـ)

6 – غاز ــــــــــــ يستعمل كغاز خامل في خزانات المواد القابلة للاشتعال

أ – الاوكسجين ب – النتروجين

جـ – الامونيا د – الهيدروجين

جواب الفرع (ب)

7 – سميت طريقة انتاج الامونيا صناعياً نسبة للعالم ــــــــــــ

أ – هابر ب – فراش

جـ – أوستولد د – الهالوجين

جواب الفرع (أ)

8 – دليل ــــــــــــ يستخدم في تجربة اثبات ان غاز الامونيا شديد الذوبان في الماء.

أ – ورقة زهرة الشمس ب – المثيل البرتقالي

جـ – صبغة النيل د – الفينو لفثالين

جواب الفرع (د)

9 – أهم الحوامض الاوكسجينية للنتروجين هو حامض ــــــــــــ

أ – الكبريتيك ب – النتريك

جـ – الفسفوريك د – ثنائي اوكسيد النتروجين

جواب الفرع (ب)

10 – يصفر لون حامض النتريك عند تركه لفترة من الزمن بسبب وجود ______

أ – بكتريا ب – اكاسيد قاعدية

جـ – اكاسيد النتروجين الذائبة د – اكاسيد النتروجين الغيرذائبة

جواب الفرع (جـ)

11 – الابا تايت هومصطلح يطلق على الصخور ______

أ – الكبريتية ب – الطبيعية

جـ – الحديدية د – الفوسفاتية

جواب الفرع (د)

12 – الفسفور الاعتيادي مادة بيضاء اللون (او مصفر) ______ القوام

أ – شمعية ب – ناعمة

جـ – دهنية د – خشنه

جواب الفرع (أ)

13 – عملية توهج الفسفور الابيض في الظلام ليبدو بلون اخضر باهت عند تعرضة لهواء رطب تدعى ______

أ – التألق الكيميائي ب – التألق الفلزي

جـ – التألق المعدني د – التألق الذهبي

جواب الفرع (أ)

14 – لايستخدم ملح فوسفات الكالسيوم بصورة مباشرة كسماد فوسفاتي بسبب كونه ______

أ – يتفاعل مع النباتات ب – ملح شديد الذوبان في الماء

جـ – لايتفاعل مع النباتات د – ملح قليل الذوبان في الماء

جواب الفرع (د)

15 – توجد فوسفات الكالسيوم بكميات كبيرة في العراق ضمن حقول ______ الواقعه في محافظة الانبار

أ – الشاميات ب – المشراق

جـ – عكاشات د – الشعيبة

جواب الفرع (جـ)

الفصل الثامن

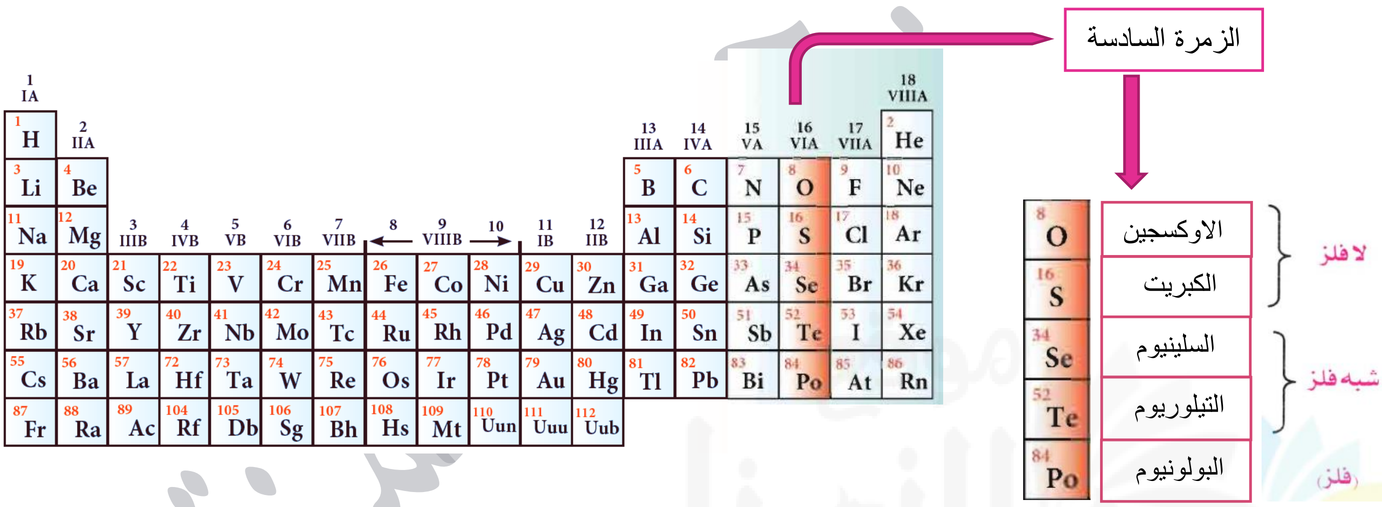
الزمرة السادسة VIA

عناصر الزمرة السادسة

تتالف الزمرة الخامسة من العناصر الاتية : الاوكسجين O و الكبريت S والسلينيوم Se والتيلوريوم Te والبولونيوم Po .

ملاحظة / يرمز للزمرة السادسة بالرمز VIA .

توضيح



ملاحظة / الاوكسجين والكبريت لا فلزات والسلينيوم والتيلوريوم شبه فلزات والبولونيوم فلز .

اهم الصفات العامة للزمرة السادسة VIA

(1) تزداد الصفة الفلزية بازدياد اعدادها الذرية حيث يعد الاوكسجين والكبريت من اللافلزات بينما السلينيوم والتيلوريوم لها صفات اشبه بالفلزات اما البولونيوم فهو فلز .

(2) جميع عناصرها تمتلك ست الكترونات في الغلاف الخارجي (ns^2 np^4) مما يدفعها الى اقتناص الكترونين من العناصر الاخرى لكي تمتلك ترتيباً الكترونياً مستقراً مشابهاً لترتيب العناصر النبيلة .

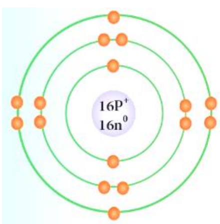
الكبريت S

الرمز الكيميائي : S
العدد الذري : 16
عدد الكتلة : 32

الترتيب الالكتروني

$_{16}S$ $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^4$

رقم الغلاف(n)	عدد الالكترونات
1	2
2	8
3	6



وجود الكبريت

س/ اين يوجد الكبريت ؟

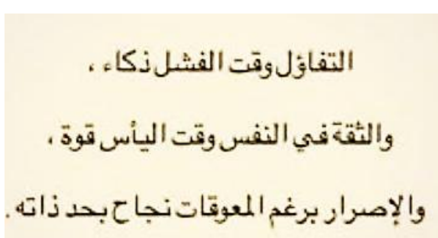
ج / 1- يوجد في الطبيعة بصورة عنصر حر كما في مناجم كبريت المشراق في الموصل .

2- يوجد بكميات كبيرة على شكل مركبات في المناطق البركانية مثل :

غاز كبرتيد الهيدروجين H_2S وثنائي أوكسيد الكبريت SO_2 .

3- يوجد بهيئة كبريتيدات فلزية مثل بايريت الحديد والنحاس ويعرف بالجالكو بايريت ($CuFeS_2$)

4- يوجد بهيئة املاح الكبريتات مع الفلزات أهمها كبريتات الصوديوم المائية($Na_2SO_4.10H_2O$)


التفاؤل وقت الفشل ذكاء ،
والثقة في النفس وقت اليأس قوة ،
والإصرار برغم المعوقات نجاح بحد ذاته .

تحضير الكبريت

أ) تحضير الكبريت مختبريا

س / كيف يحضر الكبريت مختبريا ؟ مع كتابة المعادلة الكيميائية ؟

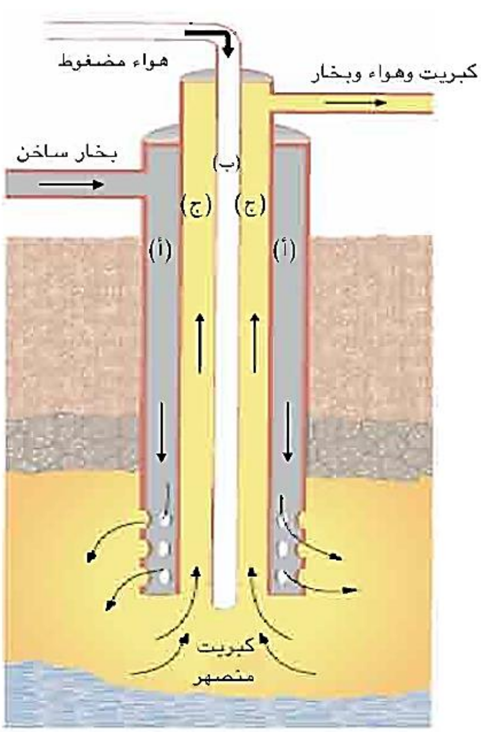
ج / يمكن تحضير الكبريت مختبرياً من إضافة حامض الهيدروكلوريك المركز إلى محلول ثايوكبريتات الصوديوم $Na_2S_2O_3$ بدرجة $(-10\ ^{o}C)$. يترسب الكبريت ويجمع بالترشيح حسب معادلة التفاعل الآتية:

$$2HCl + Na_2S_2O_3 \xrightarrow{-10\ ^{o}C} S\downarrow + SO_2\uparrow + 2NaCl + H_2O$$

حامض الهيدروكلوريك المركز	ثايو كبريتات الصوديوم	كبريت	ثنائي اوكسيد الكبريت	كلوريد الصوديوم	ماء

ب) تحضير الكبريت صناعيا

س / اشرح استخراج الكبريت بطريقة فراش (الطريقة الصناعية) ؟



وتتمثل هذه الطريقة بصهر الكبريت وهو في باطن الأرض باستخدام معدات خاصة [الشكل (8 – 2)] مكونة من ثلاثة أنابيب داخل بعضها البعض متمحورة مركزياً. يدفع بخار الماء المضغوط والمسخن إلى درجة $(170\ ^{o}C)$ في الأنبوبة الخارجية (أ) إلى مكان تجمع الكبريت مما يؤدي إلى انصهار الكبريت وهو داخل الأرض والذي سيرفعه الهواء المضغوط الذي يضخ من الأنبوبة الداخلية (ب) إلى أعلى فيخرج الكبريت المنصهر من الأنبوبة (ج) الوسطى مختلطاً ببعض فقاعات الهواء إلى سطح الأرض. وعند السطح يصب الكبريت المنصهر في أحواض كبيرة ويترك لكي يبرد ويتصلب. أن أغلب الكبريت المنتج بهذه الطريقة له درجة نقاوة تتراوح ما بين (99.5 – 99.9 %) ولا يحتاج إلى أعادة تنقية.

خواص الكبريت

1) خواص الكبريت الفيزيائية

س / ما هي الخواص الفيزيائية للكبريت ؟

أ. مادة صلبة في درجات الحرارة الاعتيادية ذات لون أصفر.

ب. عديم الطعم وذو رائحة مميزة.

ج. لا يذوب في الماء ولكن يذوب في بعض المذيبات اللاعضوية مثل ثنائي كبريتيد الكاربون CS_2 واذا تم تبخير CS_2 تدريجياً يترسب الكبريت على شكل بلورات ذات تركيب ثماني الشكل (S_8)

د. غير موصل للتيار الكهربائي.

هـ. له صور متعددة في الطبيعة تتباين في صفاتها الفيزيائية.

س / كيف يمكنك الحصول على بلورات الكبريت ثمانية الشكل S_8 ؟

س / كيف يمكن تحضير الكبريت المعيني ؟

ج / نقوم لاذابة الكبريت في مذيب ثنائي كبريتيد الكاربون CS2 ثم يتم تبخير المذيب تدريجيا نلاحظ ترسب الكبريت على شكل بلورات ناعمة صفراء معينية الشكل ذات تركيب ثماني الشكل S_8 .

صور الكبريت

1- الكبريت البلوري (المعيني والموشوري) .

2- الكبريت غير البلوري (الكبريت المطاطي او الكبريت اللدن) .

الكبريت المعيني :

وهو مادة بلورية صفراء ليمونية اللون وثابتة عند درجة حرارة الغرفة وهو اكثر صور الكبريت استقراراً ويوجد على شكل بلورات كبيرة صفراء في المناطق البركانية وهو اكثر صور الكبريت المتبلور شيوعاً .

علل/ يدعى الكبريت الموشوري بهذا الاسم ؟

ج / لان بلوراته تشبه الموشور .

س/ كيف يمكن تحضير الكبريت المطاط ؟

ج / يمكن تحضيره من تسخين الكبريت الى (1500°C) فينصهر ويتحول الى سائل الكبريت ثم يصب سائل الكبريت في الماء البارد حيث يتكون الكبريت المطاط.

الكبريت المطاط :

وهو كبريت غير بلوري بني اللون يحتوي على سلاسل حلزونية وهو اقل استقراراً من الكبريت البلوري ويتحول ببطء عند تركه فترة من الزمن في الهواء الى الصورة البلورية حيث يفقد المطاطية واللون.

- يمتلك الكبريت الصيغة (S_8) وفي بلورة محورة اخرى نجده بصيغة S_6 والصورة الاولى (S_8) من انشط صور الكبريت بسبب التوتر الشديد على حلقة الكبريت الثمانية.

---

1) خواص الكبريت الكيميائية

الكبريت غير فعال في درجات الحرارة الاعتيادية ولكن عند تسخينه يصبح نشطاً (فعالاً) فيتحد مباشرة بالعناصر

أ) تفاعل الكبريت مع اللافلزات :

1 – تفاعل الكبريت مع الاوكسجين (احتراق الكبريت) :

$$S + O_2 \xrightarrow{\Delta} SO_2$$

كبريت   غاز الاوكسجين   غاز ثنائي اوكسيد الكبريت

2 – تفاعل الكبريت مع الكاربون :

$$2S + C \xrightarrow{\Delta} CS_2$$

كبريت   كاربون   ثنائي كبريتيد الكاربون

ب) تفاعل الكبريت مع الفلزات :

يتفاعل مع الفلزات كالحديد والنحاس والزنك (خارصين) ليعطي كبريتيداتها

$$S + Fe \xrightarrow{\Delta} FeS$$

كبريت   حديد   كبريتيد الحديد II

(جـ)- لايتاثر (لايتفاعل) الكبريت بالحوامض المخففة لكنه (يتفاعل) ويتاكسد بالاحماض المركزة (المؤكسدة) القوية الساخنة محررا اكاسيد لافلزية .

(1) تفاعل الكبريت مع حامض الكبريتيك المركز الساخن :

$$S + 2H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} 3SO_2 + 2H_2O$$

كبريت | حامض الكبريتيك المركز الساخن | ثنائي اوكسيد الكبريت | ماء

---

(2) تفاعل الكبريت مع حامض النتريك المركز الساخن محررا اوكسيد اللافلز NO_2 :

$$S + 6HNO_3 \longrightarrow H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$$

حامض النتريك المركز الساخن | ثنائي اوكسيد النتروجين

تمرين (8 – 1)
اكتب معادلات موزونة لتفاعلات الكبريت مع كل من النحاس والخارصين.

ج /

$$S + Cu \xrightarrow{\Delta} CuS\downarrow$$

كبريت | نحاس | كبريتيد النحاس الاسود

$$S + Zn \xrightarrow{\Delta} ZnS\downarrow$$

كبريت | خارصين | كبريتيد الخارصين (راسب ابيض)

ملاحظة / السهم ↑ معناه المادة الناتجة غاز والسهم ↓ معناه المادة الناتجة راسب .

استعمالات الكبريت

س/ اذكر استخدامات (فوائد) الكبريت ؟

ج / (1) في الزراعة يستخدم لمعادلة قلوية التربة وبعض انواع الاسمدة وفي مبيدات الفطريات والحشرات .

(2) يدخل في صناعة الثقاب والبارود الاسود والالعاب النارية (لسهولة اشتعاله) .

(3) في تحضير حامض الكبريتيك (اهم استخدام) وفي انتاج الاصباغ والدهانات (الطلاء) والورق والمنسوجات .

(4) في تعدين الفلزات وفي تصفية النفط .

(5) يدخل في تركيب المطاط والشامبو وبطاريات السيارات (المراكم) وفي املاح المواد الكيميائية المستخدمة في افلام التصوير .

(6) يدخل الكبريت ومركباته في صناعة الادوية حيث يستخدم لعلاج بعض الامراض الجلدية كما يستخدم زهر الكبريت في علاج اضطرابات الهضم .

بعض مركبات الكبريت

أ) غاز ثنائي أوكسيد الكبريت SO_2

وجوده : (1) يتولد بشكل رئيسي من احتراق الكبريت بوجود الاوكسجين .

(2) يتصاعد بكميات كبيرة في الطبيعة من جراء النشاطات البركانية .

(3) يتولد اثناء عملية تعدين بعض العناصر واستخلاصها .

(4) يتولد نتيجة حرق المشتقات النفطية او الفحم الحجري .

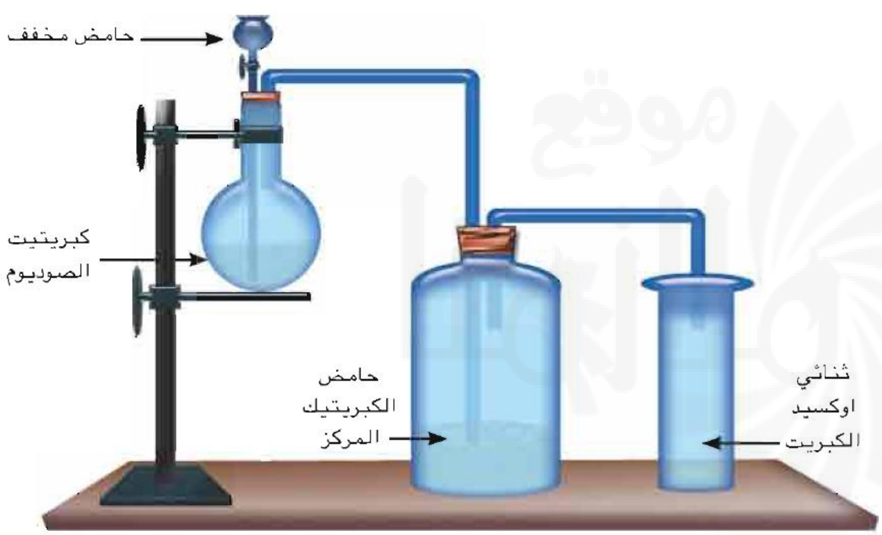
س/ وضح مع رسم الجهاز وكتابة المعادلة الكيميائية طريقة تحضير غاز ثنائي اوكسيد الكبريت النقي SO_2 مختبريا ؟

ج / يحضر من اضافة حامض الكبريتيك المخفف الى مسحوق كبريتيت الصوديوم Na_2SO_3 ويجمع الغاز الناتج بازاحة الهواء الى الاعلى لانه اثقل من الهواء .

معادلة تحضير غاز SO_2:

$$H_2SO_4 + Na_2SO_3 \longrightarrow SO_2 \uparrow + Na_2SO_4 + H_2O$$

حامض الكبريتيك المخفف	كبريتيت الصوديوم	غاز ثنائي أوكسيد الكبريت	كبريتات الصوديوم	ماء



س/ ماهي الخواص الفيزيائية لغاز SO_2 ؟

ج / (1) غاز عديم اللون ذا رائحة نفاذة قوية وله اثار صحية سيئة جداً على الانسان والحيوان والنبات .

(2) اثقل من الهواء

(3) قليل الذوبان في الماء مولداً محلولاً لحامض الكبريتوز الضعيف :

$$SO_2 + H_2O \longrightarrow \underset{\text{حامض الكبريتوز}}{H_2SO_3}$$

علل / غاز SO_2 أوكسيد حامضي ؟

علل / تتحول ورقة زهرة الشمس الزرقاء المبللة بالماء الى اللون الأحمر عند وضعها في قنينة تحتوي غاز SO_2 ؟

ج / لان المحلول المائي لغاز SO_2 يغير لون ورقة زهرة الشمس الزرقاء الى حمراء حيث يتفاعل ثنائي أوكسيد الكبريت مع الماء مكونا حامضيا ضعيفا يعرف بحامض الكبريتوز .

$$SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$$

س / كيف يحضر غاز SO_2 (غير النقي) صناعيا ؟

ج/ يحضر من حرق الكبريت في الهواء عن طريق ضخ الكبريت المصهور في أبراج حرق خاصة وينتج الغاز بكميات كبيرة ويحتوي على نسبة من الشوائب مما يستوجب تنقيته .

$$S + O_2 \xrightarrow{\Delta} SO_2$$

س/ ما استعمالات غاز SO_2 ؟

ج / 1- يستعمل في قصر الوان المواد العضوية كالورق والقش والحرير الصناعي والاصواف .

2- في أغراض التعقيم عن طريق حرق كميات من الكبريت داخل الأماكن المراد تعقيمها .

3- في صناعة حفظ الأغذية لانه يمنع العفن على المواد العضوية .

4- يعتبر من اكثر مسببات الامطار الحامضية .

س / املأ الفراغات الاتية بما يناسبها :

1- يعد حامض الكبريتيك اهم مادة كيميائية تجارية في العالم .

2- يحترق الكبريت بسهولة بوجود مصدر اشعال في الهواء بلهب ازرق متحدا مع الاوكسجين الجوي ويشتعل تلقائيا بدرجة حرارة ($400\ C^0$) وينتج في الحالتين غاز ثنائي أوكسيد الكبريت ذوالرائحة النفاذة .

3- لغاز SO_2 اثار صحية سيئة جدا على الانسان والحيوان والنبات كما يعتبر من اكثر مسببات الامطار الحامضية .

4 – غاز كبريتيد الهيدروجين سام جدا وهو اكثر خطورة من غاز احادي أوكسيد الكاربون .

ب) غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S

س / ما هي الخواص الفيزيائية لغاز H_2S ؟

ج / 1- غاز عديم اللون .

2- ذو رائحة نفاذة كريهه كرائحة البيض الفاسد.

3- اثقل من الهواء .

وجود غاز H_2S

- يتكون غاز H_2S في الطبيعة بثلاث طرائق وهي :

1- تحلل المواد العضوية .

2- من المياه الجوفيه المحتوية على المواد الكبريتية .(العيون الكبريتية في حمام العليل في نينوى)

3- من النشاط الحيوي للبكتريا التي تستخدم الحديد والمنغنيز كجزء من غذائها .

ويوجد في الغازات النفطية والطبيعية ويحتوي الغاز الطبيعي على 28 % منه .

ويمكن ان ينبعث الغاز في مناطق مصافي النفط من خلال الصناعات التي ترتكز على مركبات الكبريت .

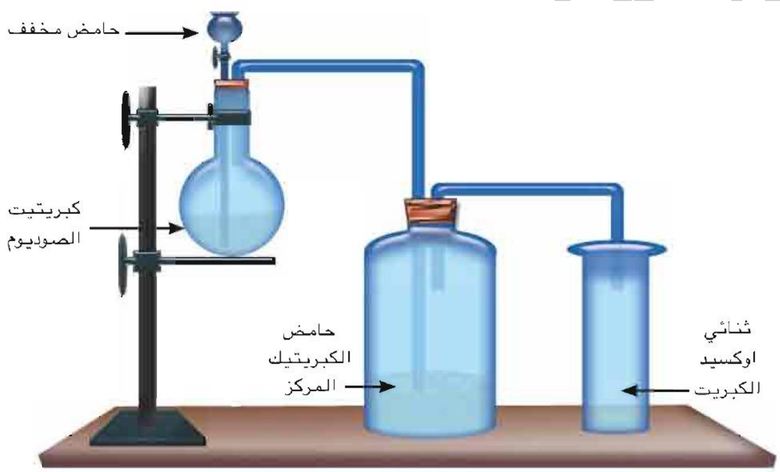
س/ يتسبب الغاز الطبيعي في تلوث الهواء في مناطق انتاج الغاز الطبيعي ؟

ج/ بسبب احتواء الغاز الطبيعي على 28 % من غاز H_2S .

س / وضح مع رسم الجهاز وكتابة المعادلة الكيميائية طريقة تحضير غاز كبريتيد العيدروجين H_2S مختبريا ؟

ج / يحضر من تفاعل الحوامض المخففة مثل حامض الكبريتيك مع كبريتيدات الفلزات مثل كبريتيد الحديد ويجمع غاز H_2S الناتج بازاحة الهواء الى الأعلى .

$$FeS + H_2SO_4 \longrightarrow H_2S \uparrow + FeSO_4$$



س / كيف تثبت ان غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S عامل مرسب ؟

س / ماذا يحصل عند امرار غاز H_2S في محاليل الايونات الفلزية ؟

ج / يسلك غاز H_2S سلوك عامل مرسب عند امراره في محاليل الايونات الفلزية حيث نلاحظ تكوين راسب اسود من كبريتيد النحاس عند امرار غاز H_2S في محلول كبريتيات النحاس

$$H_2S + CuSO_4 \longrightarrow H_2SO_4 + CuS \downarrow$$

كبريتيد الهيدروجين   كبريتات النحاس   حامض الكبريتيك   كبريتيد النحاس

تمرين (8 – 2)
اكتب معادلة موزونة لتفاعل كبريتيد الهيدروجين مع كبريتات الخارصين ليكون راسب ابيض من كبريتيد الخارصين.

الجواب /

$$H_2S + ZnSO_4 \longrightarrow H_2SO_4 + ZnS\downarrow$$

كبريتيد الهيدروجين ، كبريتات الخارصين ، حامض الكبريتيك ، كبريتيد الخارصين (راسب ابيض)

ج) حامض الكبريتيك H_2SO_4

س / عرف حامض الكبريتيك ؟

ج / سائل عديم اللون زيتي القوام ذي كثافة عالية ويكون عديم الرائحة عندما يكون نقيا وهو حامض معدني قوي يذوب في الماء بجميع التراكيز مولدا حرارة عالية ومحاليله موصله للتيار الكهربائي .

علل / يستوجب الحذر عند تخفيف حامض الكبريتيك ؟

ج / لان عند اذابته في الماء يولد حرارة عالية .

س/ كيف يحضر حامض الكبريتيك صناعيا ؟

س / أشرح باختصار طريقة التلامس لتصنيع حامض الكبريتيك تجارياً مع المعادلات اللازمة.

جواب

يحضر حامض الكبريتيك بطريقة التلامس والتي يمكن تلخيصها بتفاعل الكبريت مع الاوكسجين لتكوين ثنائي اوكسيد الكبريت:

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

وعند إدخال غاز ثنائي أوكسيد الكبريت إلى برج التلامس الذي يحتوي على عامل مساعد للحصول على ثلاثي أوكسيد الكبريت وفقاً للتفاعل الآتي:

$$2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$$

ثنائي اوكسيد الكبريت ، هواء ، ثلاثي اوكسيد الكبريت

يتم بعدها اذابة SO_3 في الماء للحصول على الحامض:

$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

ثلاثي أوكسيد الكبريت ، ماء ، حامض الكبريتيك

علل / تعتبر طريقة التلامس طريقة مهمة اقتصاديا ؟

ج / لان الغازات المتولدة او الناتجة في هذه العملية تعاد تنقيتها وتجفيفها ليتم استخدامها في عملية تحضير حامض H_2SO_4 بهذه الطريقة

س / كيف تثبت ان حامض الكبريتيك المركز يمتلك ميلا شديدا لانتزاع الماء من المركبات العضوية ؟

س / كي تثبت ان حامض الكبريتيك عامل مجفف ؟

ج / عند غمر مقدار ملعقة من سكر القصب في وعاء بحامض الكبريتيك المركز سنلاحظ بروز مادة كاربونية سوداء من الوعاء نتيجة تفحم السكر .

$$\underset{\text{سكر القصب}}{C_{12}H_{22}O_{11}} \xrightarrow{H_2SO_4\ \text{مركز}} \underset{\text{كاربون}}{12C} + \underset{\text{ماء}}{11H_2O}$$

علل / يسود (يتفحم) سكر القصب عند إضافة حامض الكبريتيك المركز الى بيكر يحتوي كمية منه ؟

ج / لان الحامض يمتلك ميلا شديدا لانتزاع الماء من جزيئات السكر (مركب عضوي) مخلفا الكاربون .

س / عدد استعمالات حامض الكبريتيك ؟ مع ذكر سبب الاستعمال ؟

ج /

1 - في تحضير الحوامض الاخرى، كحامض النتريك والهيدروكلوريك بسبب درجة غليانه العالية.

2 - في تجفيف المواد، لاسيما الغازات التي لاتتفاعل معه بسبب ميله الشديد للاتحاد بالماء.

3 - في تنقية البترول، وازا لة الشوائب عنه.

4 - في صناعة المتفجرات كنترات الكليسيرين ونترات السيليلوز.

5 - في اذابة الصدأ الذي يكسو الادوات الحديدية قبل طلائها بالخارصين.

6 - في صناعة البطاريات، (بطاريات الخزن الرصاصية)، وفي الطلاء الكهربائي بسبب نقل محاليله للتيار الكهربائي.

7 - في صناعة الاسمدة الكيميائية مثل كبريتات الامونيوم والاسمدة الفوسفاتية.

الكبريتات

هي املاح حامض الكبريتيك والتي تحضر من تفاعل حامض الكبريتيك مع الفلزات واكاسيدها او هيدروكسيداتها او كاربوناتها حيث تتكون املاح الكبريتات الفلزية .

وكما مبين في المعادلات الآتية:

$$ZnO + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2O$$

أوكسيد الخارصين + حامض الكبريتيك المخفف ← كبريتات الخارصين + ماء

$$Zn(OH)_2 + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + 2H_2O$$

هيدروكسيد الخارصين + حامض الكبريتيك المخفف ← كبريتات الخارصين + ماء

$$ZnCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + CO_2\uparrow + H_2O$$

كاربونات الخارصين + حامض الكبريتيك المخفف ← كبريتات الخارصين + ثاني اوكسيد الكاربون + ماء

فوائد الكبريتات الصناعية :

(1) كبريتات الكالسيوم المائية $CaSO_4.2H_2O$ ويدعى البورك والذي يجفف بدرجة حرارة مناسبة الى $(CaSO_4)_2.\ H_2O$. **ويستعمل** : في البناء والنقوش المعمارية وصناعة التماثيل وتجبير العظام .

(2) كبريتات المغنيسيوم المائية $MgSO_4.7H_2O$. **تستعمل** : في صناعة الانسجة القطنية .

(3) كبريتات الامونيوم $(NH_4)_2SO_4$. **تستعمل** : كسماد نتروجيني .

الكشف عن أيون الكبريتات

ويمكن الكشف عن أيونات الكبريتات في محاليلها المائية بإضافة محلول يحتوي على أيونات الباريوم مثل كلوريد الباريوم إليها حيث سيتكون راسب من كبريتات الباريوم البيضاء:

$$BaCl_2 + SO_4^{2-} \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2Cl^-$$

$BaCl_2$	SO_4^{2-}	$BaSO_4$	$2Cl^-$
كلوريد الباريوم	أيونات الكبريتات	كبريتات الباريوم (راسب أبيض)	أيونات الكلوريد

يمكنكم متابعة شرح المادة بالتفصيل مع حل الأمثلة والتمارين واسئلة الفصل على قناة الأستاذ حسين حمزة على اليوتيوب

تحتوي القناة على شرح للمراحل الدراسية

الثالث المتوسط

الرابع العلمي

الخامس العلمي

السادس العلمي

أماكن التدريس اسفل الفديو في الوصف

للاستفسار 07736570697

للاتصال والاستفسار :
07736570697

أماكن التدريس : اسفل الفديو في الوصف

أجوبة أسئلة الفصل الثامن

1 - 8 تتدرج الخواص الفيزيائية لعناصر الزمرة السادسة VIA من الأوكسجين إلى البولونيوم، أذكر هذه الصفات.

جواب تتدرج الخواص الفيزيائية لعناصر الزمرة السادسة بأزدياد الاعداد الذرية لها حيث يعد الاوكسجين والكبريت من اللافلزات بينما يمتلك كل من السلينيوم والتلوريوم صفات اشباه الفلزات اما البولونيوم فله صفات فلزية تامة.

2 - 8 ما الصفة الالكترونية المشتركة لعناصر الزمرة السادسة VIA ؟

جواب الصفة الالكترونية المشتركة لعناصر هذه الزمرة هي انها تمتلك ست الكترونات في الغلاف الخارجي وهذا يدفعها الى اكتساب الكترونين من العناصر الاخرى لكي تمتلك ترتيباً الكترونياً مستقراً مشابهاً لترتيب العناصر النبيلة.

3 - 8 أختر الجواب المناسب الذي يكمل العبارات الآتية:

أ. يوجد عنصر الكبريت في الطبيعة بصورة:

1 – حرة فقط.

2 – مركبات فقط.

3 – حرة ومركبات.

جواب الفرع (3)

ب. توجد بعض العناصر مثل الكبريت، الفوسفور، والكاربون في الحالة الصلبة بأشكال مختلفة تتمايز فيما بينها في بعض الخواص الفيزيائية تدعى:

1 – صور العنصر

2 – أشكال العنصر

3 – أنواع العنصر

جواب الفرع (1)

ج. من بين الجزيئات الصلبة الآتية في الحالة الحرة جزيء واحدة يحتوي على ثمان ذرات هو جزيء:

1 –الكاربون   2 – اليود

3 – الكبريت   4 – الفوسفور الأبيض

جواب الفرع (3)

8 - 4 بين ماذا يحدث عند تمرير غاز كبريتيد الهيدروجين في محاليل كبريتات الخارصين، خلات الرصاص، و كبريتات النحاس ؟ وضح ذلك مستعيناً بالمعادلات.

جواب

عند امرار غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S في محاليل الايونات الفلزية مثل محلول كبريتات النحاس نلاحظ تكون راسب اسود هو كبريتيد النحاس:

1) $$H_2S + CuSO_4 \longrightarrow H_2SO_4 + CuS\downarrow$$

كبريتيد الهيدروجين   كبريتات النحاس   حامض الكبريتيك   كبريتيد النحاس راسب اسود

مع كبريتات الخارصين يتكون راسب ابيض من ZnS حسب الاتي:

2) $$ZnSO_4 + H_2S \longrightarrow ZnS\downarrow + H_2SO_4$$

كبريتيد الخارصين راسب ابيض

ومع خلات الرصاص نحصل على راسب اسود من PbS

3) $$(CH_3COO)_2Pb + H_2S \longrightarrow PbS\downarrow + 2CH_3COOH$$

كبريتيد الرصاص راسب اسود   حامض الخليك

8 - 5 يستخرج الكبريت الحر الموجود تحت الأرض كما في حقول المشراق بطريقة فراش التي تتضمن مد ثلاث أنابيب متحدة المركز إلى أعماق مختلفة من باطن الأرض حيث يضخ الماء بدرجة ($170\ ^{o}C$):

أ. بين كيف يمكن الحصول على الماء الساخن بدرجة ($170\ ^{o}C$) مع العلم أن درجة غليان الماء هي ($100\ ^{o}C$)؟

ب. ما الذي يمرر في الأنبوبة الخارجية(أ)؟

ج. ما دور الأنبوبة (ب) في هذه العملية؟

جواب

أ- السبب يعود لتسخين الماء تحت ضغط عالي، حيث ان الضغط المسلط على سطح الماء اذا كان 1atm فان درجة الحرارة التي يحصل عندها الغليان هي نقطة الغليان الطبيعية ($100\ ^{o}C$) أما اذا كان الضغط المسلط على سطح الماء اكثر من 1atm فان الغليان يحصل في درجة أعلى من درجة الغليان الاعتيادية ($170\ ^{o}C$).

ب- يدفع بخار الماء المضغوط والمسخن الى درجة ($170\ ^{o}C$) في الانبوبة الخارجية (أ).

ج- ضخ الهواء المضغوط الذي يعمل على رفع الكبريت المنصهر من باطن الارض الى أعلى فيخرج من الانبوبة (ج) الوسطى مختلطاً ببعض فقاعات الهواء الى سطح الارض

8 - 6 كيف تفصل خليطاً ناعماً جداً من ملح الطعام والطباشير والكبريت، صف طريقة عملية لفصل هذه المواد للحصول عليها بشكل نقي وجاف.

جواب للفصل بين خليط ناعم جداً من ملح الطعام والطباشير والكبريت نقوم بالاتي:

1. نعمل على اضافة كمية من الماء الى هذا الخليط الى ان يتم ذوبان اغلب ملح الطعام ومن ثم نرشح المحلول لفصل الراشح الحاوي على ملح الطعام والذي بتسخينه وتبخير الماء نحصل على بلورات نقية من ملح الطعام وبعدها نجففها.

2. نأخذ الراسب الحاوي على الطباشير والكبريت ونضيف له مذيب هو CS_2 والذي يعمل على اذابة الكبريت لانه مذيب جيد للكبريت، ثم نرشح المحلول فيبخر الراشح لنحصل على الكبريت والراسب المتبقي هو عبارة عن الطباشير وتجفف المواد السابقة للحصول عليها نقية وجافة

7 - 8 اكتب معادلات كيميائية موزونة لتفاعل الكبريت المباشر مع الفلزات واللافلزات.

جواب

أ- تفاعل الكبريت مع الفلزات: مثال ذلك تفاعل الكبريت مع الحديد

$$Fe + S \xrightarrow{\Delta} FeS$$

حديد كبريت كبريتيد الحديد (II)

ب- تفاعل الكبريت مع اللافلزات:- مثال ذلك تفاعل الكبريت مع الكاربون ليعطي سائل ثنائي كبريتيد الكاربون (CS_2)

$$2S + C \xrightarrow{\Delta} CS_2$$

ثنائي كبريتيد الكاربون

8 - 8 أشرح باختصار طريقة التلامس لتصنيع حامض الكبريتيك تجارياً مع المعادلات اللازمة.

جواب

يحضر حامض الكبريتيك بطريقة التلامس والتي يمكن تلخيصها بتفاعل الكبريت مع الاوكسجين لتكوين ثنائي اوكسيد الكبريت: $S + O_2 \longrightarrow SO_2$

وعند إدخال غاز ثنائي أوكسيد الكبريت إلى برج التلامس الذي يحتوي على عامل مساعد للحصول على ثلاثي أوكسيد الكبريت وفقاً للتفاعل الآتي:

$$2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$$

ثنائي اوكسيد الكبريت هواء ثلاثي اوكسيد الكبريت

يتم بعدها اذابة SO_3 في الماء للحصول على الحامض:

$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

ثلاثي أوكسيد الكبريت ماء حامض الكبريتيك

9 - 8 أكمل ووازن التفاعلات التالية مع ذكر أسماء المواد المتفاعلة والناتجة:

a) $FeS + H_2SO_4 \longrightarrow$

b) $SO_3 + H_2O \longrightarrow$

c) $BaCl_2 + SO_4^{2-} \longrightarrow$

جواب

a) $FeS + H_2SO_4 \longrightarrow H_2S\uparrow + FeSO_4$

كبريتيد الحديد (II)　حامض الكبريتيك　كبريتيد الهيدروجين　كبريتات الحديد (II)

b) $SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$

ثنائي اوكسيد الكبريت　ماء　حامض الكبريتيك

c) $BaCl_2 + SO_4^{2-} \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2Cl^-$

كلوريد الباريوم　ايونات الكبريتات　كبريتات الباريوم　ايونات الكلوريد

أسئلة إثرائية

س 1 في طريقة التلامس لتحضير حامض الكبريتيك ما هو العامل المساعد(Catalyst)؟

جواب يستخدم خماسي اوكسيد الفناديوم V_2O_5.

س 2 لماذا يستخدم حامض الكبريتيك كمذيب في الخطوة النهائية لطريقة التلامس؟

جواب لان حامض الكبريتيك يمتص غاز SO_3 المتولد في عملية التحضير بطريقة التلامس فيتولد حامض الكبريتيك الداخن $H_2S_2O_7$ ويخفف الاخير بما يكفي من الماء لتحويله الى حامض الكبريتيك المركز

$$H_2S_2O_7 + H_2O \longrightarrow 2H_2SO_4$$

س 3 لماذا تعتبر طريقة التلامس طريقة مهمة اقتصادياً؟

جواب لان الغازات المتولدة او الناتجة في هذه العملية تعاد تنقيتها وتجفيفها ليتم استخدامها في عملية تحضير حامض H_2SO_4 بهذه الطريقة.

س 4 غاز ثنائي اوكسيد الكبريت يحضر من احتراق الكبريت في الهواء

أ- لماذا تكون هذه الطريقة غير عملية لانتاجه في المختبر.

ب- هل هناك طريقة مختبرية اخرى لتحضير غاز ثنائي اوكسيد الكبريت SO_2؟

جواب

أ – وذلك لكونه غاز سام جداً وهو اثقل من الهواء لذلك عملية تحضيره بهذه الطريقة فيها خطورة بالغة على الاشخاص.

ب – يحضر غاز SO_2 من اضافة حامض مخفف الى كبريتيت فلز ومثال ذلك كبريتيت الخارصين:

$$ZnSO_3 + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2O + SO_2 \uparrow$$

س 5 يعتبر حامض الكبريتيك عامل مجفف؟

جواب

يعتبر حامض الكبريتيك عامل مجفف حيث يمتلك ميلاً شديداً لانتزاع الماء من المركبات العضوية ويلاحظ ذلك عند غمر مقدار ملعقة من سكر القصب في وعاء بحامض الكبريتيك المركز، ستلاحظ بروز مادة كاربونية سوداء من الوعاء نتيجة تفحم السكر

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2SO_4 \longrightarrow 12C + 11H_2O$$

سكر القصب   حامض الكبريتيك   كاربون   ماء

الفصل التاسع

الزمرة السابعة VIIA (زمرة الهالوجينات)

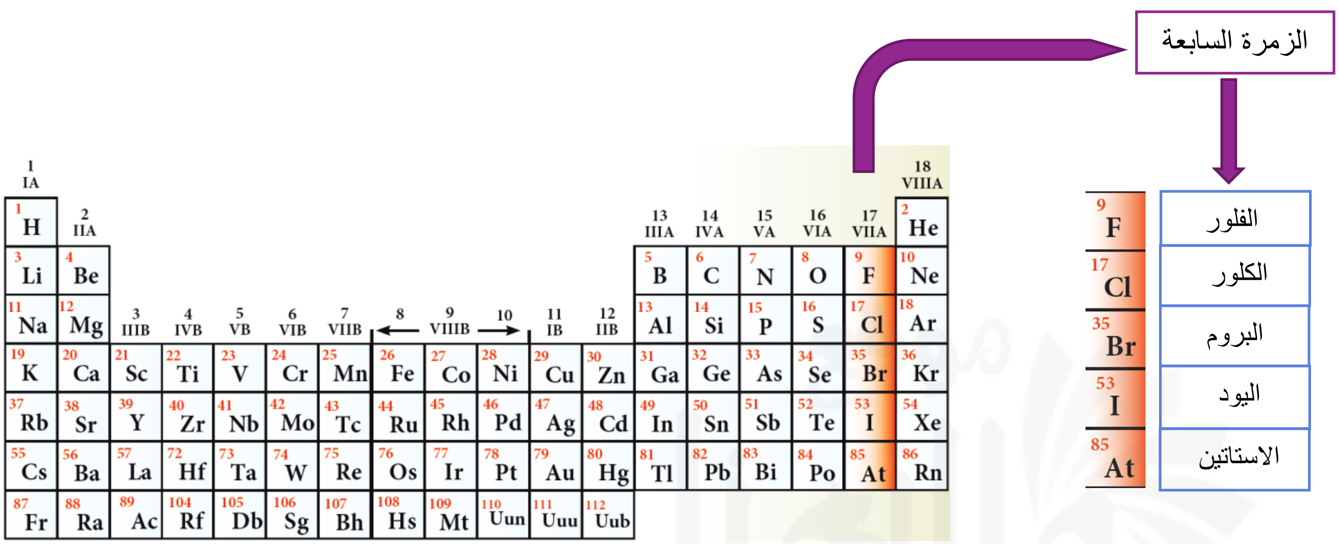
عناصر الزمرة السابعة

عناصر هذه الزمرة هي الفلور(F) والكلور (Cl) والبروم (Br) واليود (I) والاستاتين (At) وتسمى عناصر الزمرة بالهالوجينات

علل / عناصر الزمرة السابعة لا توجد حرة في الطبيعة ؟

ج / وذلك لشدة فعاليتها فتوجد متحدة مع غيرها من العناصر .

توضيح



الهالوجينات :

وهي عناصر تتميز بصفات لافلزية عالية وشديدة الفعالية لذا لاتوجد حرة في الطبيعة بل متحدة مع عناصر اخرى .

وتقع ضمن الزمرة السابعة VIIA في الجدول الدوري وعناصرها هي (At , I , Br , Cl , F) وتعتبر مواد ملونة .

الصفات العامة للزمرة السابعة VIIA (الهالوجينات)

(1) تحتوي جميع عناصرها على سبعة الكترونات في غلافها الخارجي (ns^2 np^5) وتميل في تفاعلاتها الى اكتساب الكترون واحد لاشباع غلافها الخارجي وتتدرج قابليتها على اكتساب الالكترون من الفلور الى اليود.

(2) توجد الهالوجينات في درجة الحرارة الاعتيادية في حالات فيزيائية مختلفة فالفلور (F_2) والكلور (Cl_2) غازات اما البروم (Br_2) فهو سائل واليود (I_2) صلب

(3) الهالوجينات مواد ملونة (لانها تمتص جزء من الاشعة المرئية التي تسقط عليها) .

(4) تزداد درجة انصهار وغليان الهالوجينات مع ازدياد العدد الذري .

(5) ذات صفات لا فلزية عالية

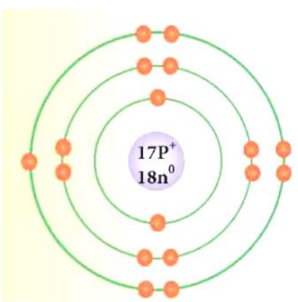
الكلور Cl

رمز العنصر: Cl
العدد الذري: 17
عدد الكتلة: 35

الترتيب الالكتروني

$_{17}Cl$ $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^5$

رقم الغلاف(n)	عدد الالكترونات
1	2
2	8
3	7



سؤال / يكون الكلور في مركباته على العموم احادي التكافؤ كما في (NaCl).

جواب

لأن عدد الالكترونات التي يكتسبها لاشباع غلافه الخارجي عدد واحد لتكوين Na^+ و Cl^-

وجود الكلور

1) لايوجد الكلور حرا في الطبيعة (لفعاليته الكيميائية العالية)

2) يوجد على شكل مركبات أهمها كلوريد الصوديوم NaCl (ملح الطعام) لانه واسع الانتشار فهو يوجد في : أ- مياه الإبحار والمحيطات ب - في الترسبات الملحية تحت سطح الأرض

علل / لا يوجد الكلور حرا في الطبيعة ؟

ج / وذلك بسبب فعاليته الكيميائية العالية وسهولة اتحاده مع غيره من العناصر ليكون مركبات الكلور الواسعة الانتشار .

تحضير غاز الكلور

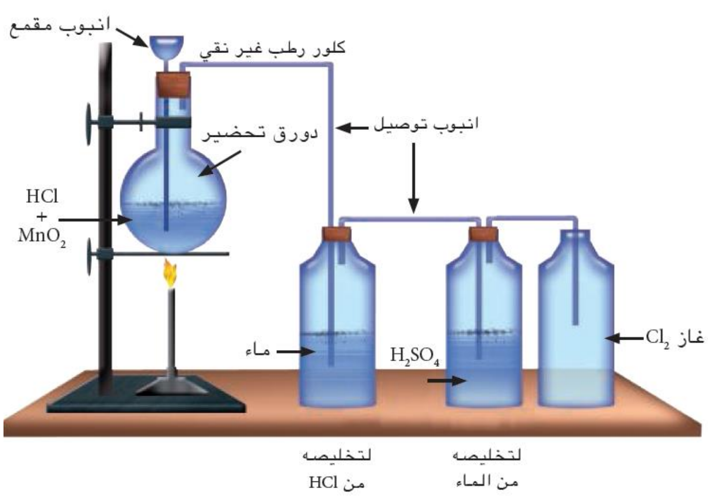
أ) تحضير غاز الكلور مختبريا

س / بين مع رسم الجهاز وكتابة المعادلة الكيميائية تحضير غاز الكلور مختبريا ؟

ج / يحضر غاز الكلور في المختبر كما في الشكل (9 – 4) من اكسدة حامض الهيدروكلوريك المركز بواسطة ثنائي اوكسيد المنغنيز وحسب المعادلة الاتية:

$$4HCl + MnO_2 \xrightarrow{\text{حرارة}} MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2\uparrow$$

حامض الهيدروكلوريك المركز + ثنائي اوكسيد المنغنيز ← كلوريد المنغنيز II + ماء + غاز الكلور

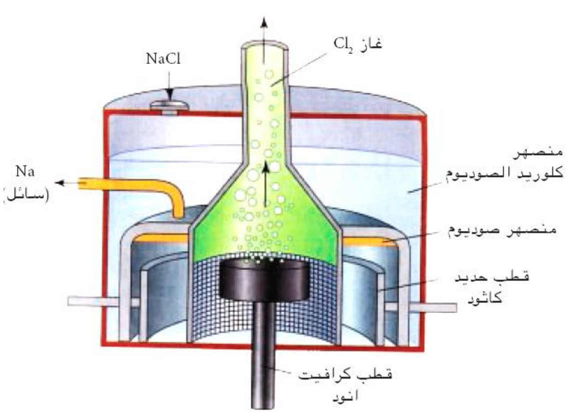


ويخلص الغاز الناتج من غاز HCl والماء (الرطوبة) بامراره على قناني حاوية على الماء وحامض الكبريتيك على التوالي. حيث يلاحظ ان ثنائي اوكسيد المنغنيز في هذه التجربة لا يسلك سلوك عامل مساعد وانما يُستهلك بعد انتهاء التفاعل فهو يسلك كعامل مؤكسد

أ) تحضير غاز الكلور صناعيا

س / بين مع رسم الجهاز وكتابة المعادلة الكيميائية تحضير غاز الكلور صناعيا ؟

يحضر غاز الكلور صناعياً بالتحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم في الماء او لمنصهر كلوريد الصوديوم في خلية التحليل الكهربائي كما في الشكل



$$2NaCl \xrightarrow[\text{يمر بالمنصهر}]{\text{تيار كهربائي مستمر}} 2Na + Cl_2\uparrow$$

عند القطب السالب (2Na) — عند القطب الموجب (Cl_2)

خواص غاز الكلور

أ) خواص الكلور الفيزيائية

الخواص الفيزيائية/

(1) لونه اخضر مصفر .

(2) اثقل من الهواء لذلك يجمع بازاحة الهواء الى الاعلى .

(3) قليل الذوبان في الماء بدرجة الحرارة الاعتيادية .

(4) يمتاز برائحته الخانقة فهو يهاجم الانسجة المخاطية للانف والبلعوم وعند استنشاقه بكميات كبيرة يتلف الرئتين ويؤدي الى الموت.

ب) خواص الكلور الكيميائية

الخواص الكيميائية/

(5) **يتفاعل بشدة مع الفلزات الفعالة مثل الصوديوم المسخن** مكوناً المركب الايوني كلوريد الصوديوم NaCl .

$$2Na + Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2NaCl$$

(6) **يتفاعل بشدة مع اللافلزات مثل الفسفور** مكوناً مركبات كلوريدات الفسفور التساهمية .

$$2P + 3Cl_2 \longrightarrow 2PCl_3$$

فسفور + غاز الكلور (كمية محدودة) ← ثلاثي كلوريد الفسفور

$$2P + 5Cl_2 \longrightarrow 2PCl_5$$

غاز الكلور (كمية وافرة) ← خماسي كلوريد الفسفور

(7) **يتحد مع غاز الهيدروجين** مكوناً غاز كلوريد الهيدورجين .

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

غاز الهيدروجين + غاز الكلور ← غاز كلوريد الهيدروجين

استعمالات غاز الكلور

سؤال / وضح اهم استعمالات غاز الكلور.

جواب ان اهم استعمالات غاز الكلور:

1 – يستعمل في تعقيم مياه الشرب واحواض السباحة.

2 – تستخدم بعض مركباته في تحضير بعض العقاقير الطبية

3 – يدخل في تركيب الكثير من المذيبات العضوية الصناعية مثل الكلوروفورم ($CHCl_3$) وثنائي كلوريد المثيل (CH_2Cl_2) ورباعي كلوريد الكاربون (CCl_4).

4 – يستعمل في قصر الوان الملابس القطنية بصورة خاصه وقصر الوان الانسجة النباتية.

5- يدخل في عملية تحضير المادة الفعالة (هايبوكلوريت الكالسيوم) للمسحوق القاصر الذي يستخدم في قصر الألوان والتعقيم .

س/ كيف يتم القصر والتعقيم بالكلور , موضحا أهمية الماء في عملية القصر ؟

ج / لا يتم القصر بالكلور الا في محيط مائي حيث يتفاعل الكلور مع الماء عند ذوبانه فيه ببطء في درجات الحرارة الاعتيادية و بسرعة في ضوء الشمس فهو يتحد مع الماء محررا الاوكسجين في حالته الذرية (الاوكسجين الذري) الذي يمتاز بانه فعال جدا حيث يقوم بإزالة الألوان النباتية (قصرها) وقتل الجراثيم للتعقيم .

$$H_2O + Cl_2 \longrightarrow 2HCl + [O]$$

ماء | كلور | محلول كلوريد الهيدروجين | اوكسجين في حالته الذرية

علل / لا يستعمل غاز الكلور في قصر الصوف والحرير الطبيعي ؟

ج / لانه يتلفها .

س/ اذكر تجربة توضح فيها ان غاز الكلور لا يقصر الألوان النباتية الا بوجود الماء ؟

ج / نضع زهرة ملونة او ورقة نباتية في قنينة فيها غاز الكلور الجاف فلا نلاحظ تأثيرا ظاهرا . ثم نبلل الزهرة او الورقة النباتية وندخلها في قنينة الغاز وتتركها مدة نشاهد زوال اللون .

الاستنتاج : ان غاز الكلور يقصر الألوان النباتية وان للماء أهمية كبيرة في عملية القصر حيث يتكون الاوكسجين الذري الذي يقوم بعملية قصر الألوان .

هايبوكلوريت الكالسيوم : مسحوق ابيض صيغته $Ca(OCl)_2$ يتكون عند امرار غاز الكلور في هيدروكسيد الكالسيوم الجاف $Ca(OH)_2$ وهو المادة الفعالة للمسحوق القاصر الذي يستعمل في قصر الألوان والتعقيم .

المسحوق القاصر : وهو المسحوق الذي تكون فيه المادة الفعالة هي هايبوكلوريت الكالسيوم $Ca(OCl)_2$ ويستخدم في قصر الألوان والتعقيم .

س/ يستعمل المسحوق القاصر في قصر الالوان والتعقيم ؟ وضح ذلك مع المعادلات ؟

ج/ يتم قصر الالوان والتعقيم بالمسحوق القاصر وذلك عند تفاعله مع الماء بوجود غاز ثنائي اوكسيد الكاربون CO_2 يتكون حامض الهايبوكلوروز $HClO$ الذي يتفكك مولدا الاوكسجين الذري الذي يقوم بعملية القصر كما في المعادلتين الاتيتين:

$$\underset{\text{هايبوكلوريت الكالسيوم}}{Ca(OCl)_2} + CO_2 + H_2O \longrightarrow \underset{\text{كاربونات الكالسيوم}}{CaCO_3} + \underset{\text{حامض الهايبوكلوروز}}{2HClO}$$

$$HClO \longrightarrow HCl + \underset{\text{اوكسجين ذري}}{O^{\bullet}}$$

غاز كلوريد الهيدروجين HCl

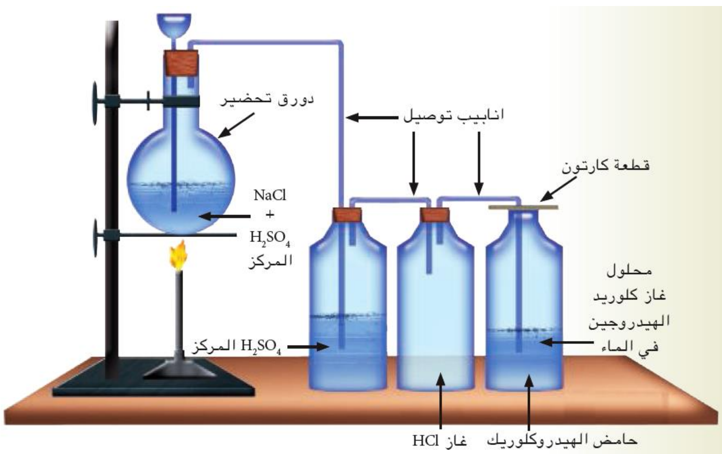
وجوده : لايوجد حراً في الطبيعة ولكنه يوجد في العصارات المعدية بشكل محلول لحامض الهيدروكلوريك الذي يساعد على هضم البروتينات .

تحضير غاز كلوريد الهيدروجين مختبريا

س / كيف يتم تحضير غاز كلوريد الهيدروجين مختبريا مع رسم الجهاز وكتابة المعادلة الكيميائية ؟

ج / يحضر الغاز في المختبر من تفاعل حامض الكبريتيك المركز مع كلوريد الصوديوم كما في الشكل

نضع كمية مناسبة (10g) تقريبا من كلوريد الصوديوم النقي في دورق زجاجي ذو سداد يخترقه انبوبان الأول يمتد إلى قعر الدورق والثاني أنبوب توصيل يمتد إلى قنينة زجاجية تحتوي على حامض الكبريتيك المركز بحيث تنغمر نهاية الأنبوب في الحامض، ومن هذه القنينة يخرج أنبوب توصيل آخر يمتد إلى قنينة جمع الغاز الجاف. يسكب في الانبوب المقمع حامض الكبريتيك المركز بحيث يغطي الملح. يسخن الدورق بهدوء نلاحظ حدوث تفاعل مصحوب بانبعاث غاز كلوريد الهيدروجين. نجمع عدة قناني من الغاز ونغلق فوهاتها بأغطية زجاجية ونحتفظ بها لدراسة خواص الغاز.



معادلة التفاعل الاتية:

$$NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} NaHSO_4 + HCl\uparrow$$

كلوريد الصوديوم | حامض الكبريتيك المركز | كبريتات الصوديوم الهيدروجينية | غاز كلوريد الهيدروجين

خواص كلوريد الهيدروجين

الخواص الفيزيائية :

1 – غاز عديم اللون ويمتاز برائحة خانقة نفاذة.

2 – اثقل من الهواء يجمع بازاحة الهواء الى الاعلى.

3 – المحلول المائي لغاز كلوريد الهيدروجين حامضي التأثير على الدلائل ويسمى حامض الهيدروكلوريك، حيث يغير لون ورقة زهرة الشمس الزرقاء الى اللون الاحمر.

4 – كثير الذوبان في الماء

الخواص الكيميائية :

5 – يتفاعل غاز كلوريد الهيدروجين مع برادة الحديد مكوناً كلوريد الحديد (II) ومحرراً غاز الهيدروجين حسب التفاعل الآتي:

$$Fe + 2HCl \xrightarrow{\Delta} FeCl_2 + H_2\uparrow$$

حديد | غاز كلوريد الهيدروجين | كلوريد الحديد (II) | هيدروجين

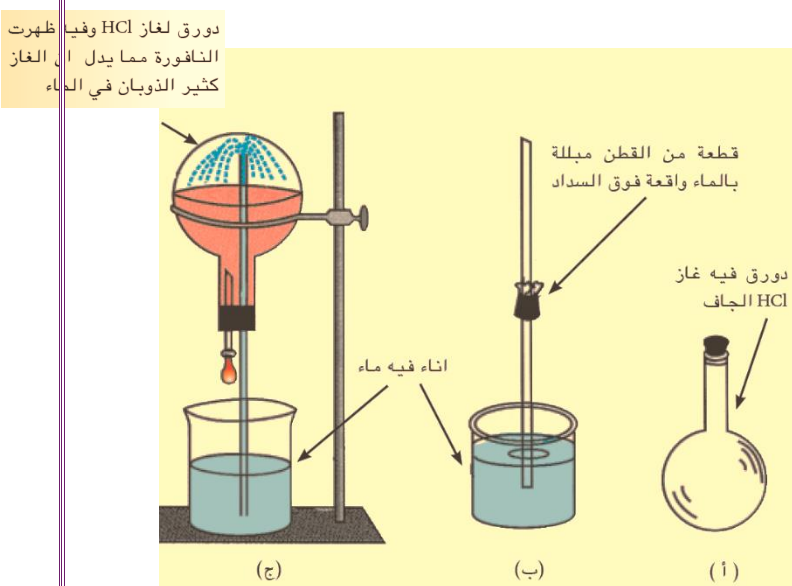
6 – غاز لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال.

س / كيف تثبت ان غاز كلوريد الهيدروجين كثير الذوبان في الماء ؟

ج / يمكن ان نثبت ذلك بتجربة النافورة

نغلق فوهة احد قناني الغاز بسداد مطاطي ذي ثقبين الثقب الاول تخترقه قطارة يحتوي على ماء ويخترق الثقب الثاني انبوب زجاجي مستدق النهاية يمتد الى قعر قنينة الغاز تقريباً. ندخل نهاية الانبوب الخارجية في حوض ماء يحتوي على القليل من دليل المثيل البرتقالي ثم نضغط على بصلة القطارة ونلاحظ تدفق الماء بقوة داخل القنينة عن طريق الانبوب الزجاجي الممتد الى قعر الكأس بشكل نافورة ملونة بلون احمر نتيجة لذوبان الغاز في قطرات الماء المحتجزة في القطارة وبذلك يتخلخل الضغط في قنينة الغاز مما يدل على انه كثير الذوبان في الماء. كما في الشكل (9 – 7) الذي يبين نافورة غاز كلوريد الهيدروجين.

(ولا تتم هذه التجربة في الجو الرطب).



الكشف عن كلوريد الهيدروجين

س / كيف تستدل او تكشف عن وجود غاز كلوريد الهيدروجين.

ج / الكشف عن غاز كلوريد الهيدروجين: يغمر ساق زجاجي في محلول الامونيا ثم نخرجه ونغرسه في فوهه قنينه فيها غاز كلوريد الهيدروجين يتكون ضباب ابيض من كلوريد الامونيوم

$$NH_3 + HCl\uparrow \longrightarrow NH_4Cl$$

غاز الامونيا — غاز كلوريد الهيدروجين — كلوريد الامونيوم

مادة ضبابية بيضاء

ملاحظة : **يمكن استخدام الكشف اعلاه للكشف عن غاز الامونيا في الوقت نفسه .**

الكلوريدات

س / مــاذا نقصـــد بالكلوريدات ؟ بين بمعادلات كيميائيةكيفية الحصول على (كلوريد المغنيسيوم وكلوريد الامونيوم)

جواب الكلوريدات هي املاح لحامض الهيدروكلوريك وتنشا من احلال فلز او جذر الامونيوم مثلا محل هيدروجين الحامض كما في المعادلات

$$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$$

مغنيسيوم + حامض الهيدروكلوريك ← كلوريدالمغنيسيوم + هيدروجين

$$NH_4OH + HCl \longrightarrow NH_4Cl + H_2O$$

هيدروكسيد الامونيوم + حامض الهيدروكلوريك ← كلوريد الامونيوم + ماء

س / كيف تستدل او تكشف عن وجود حامض الهيدروكلوريك.

ج / الكشف عن حامض الهيدروكلوريك يتم بأضافه نترات الفضه حيث يتكون راسب ابيض من كلوريد الفضة

$$AgNO_3 + HCl \longrightarrow AgCl \downarrow + HNO_3$$

نترات الفضة + حامض الهيدروكلوريك ← كلوريد الفضة راسب ابيض + حامض النتريك

تحضير الكلوريدات

تحضر الكلوريدات من إحلال فلز او جذر الامونيوم مثلا محل هيدروجين الحامض . ويمكن تحضير الكلوريدات من الاتحاد المباشر بين غاز الكلور والفلزات كما في كلوريد الصوديوم NaCl وكلوريد البوتاسيوم KCl .

الكشف (الاستدلال) عن الكلوريدات

يستفاد من عدم ذوبان كلوريد الفضة في الماء كوسيلة للكشف (الاستدلال) عن الكلوريدات وذلك باضافة محلول نترات الفضة الى محاليها الرائقة مثل محلول NaCl ومحلول حامض الهيدروكلوريك حيث يتكون راسب ابيض من كلوريد الفضة القابل للذوبان بسهولة في محلول الامونيا كما في المعادلات التالية على التوالي:

$$AgNO_3 + NaCl \longrightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$$

نترات الفضة　كلوريد الصوديوم　كلوريد الفضة راسب ابيض　نترات الصوديوم

$$AgNO_3 + HCl \longrightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$$

نترات الفضة　حامض الهيدروكلوريك　كلوريد الفضة راسب ابيض　حامض النتريك



يمكنكم متابعة شرح المادة بالتفصيل مع حل الأمثلة والتمارين واسئلة الفصل على قناة الأستاذ حسين حمزة على اليوتيوب

تحتوي القناة على شرح للمراحل الدراسية

الثالث المتوسط

الرابع العلمي

الخامس العلمي

السادس العلمي



للاتصال والاستفسار : 07736570697

أماكن التدريس : اسفل الفديو في الوصف

أجوبة أسئلة الفصل التاسع

9 - 1 كم عدد الالكترونات الموجودة في الغلاف الخارجي لذرات عناصر الزمرة السابعة VIIA (الهالوجينات).

جواب عدد الالكترونات الموجوده في الغلاف الخارجي لذرات عناصر الزمره السابعه VIIA هي سبعه الكترونات (7e).

9 - 2 هل تميل عناصر الزمرة السابعة الى اكتساب اوفقدان الالكترونات لاشباع غلافها الخارجي ولماذا ؟

جواب تميل عناصر الزمره السابعه الى اكتساب الالكترونات لاشباع غلافها الخارجي لان غلافها الخارجي يحتوي سبعه الكترونات فهي تكتسب الكترون واحد ليتشبع ذلك الغلاف ويصبح ممتلئ بـ 8e وعند ذلك تحمل الذره الشحنة (1−) .

9 - 3 ما اهم تفاعلات غاز الكلور ؟

جواب ان اهم تفاعلات غاز الكلور هي

1 – يتفاعل مع الفلزات الفعاله مثل الصوديوم المسخن مكوناً كلوريد الصوديوم.

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

2 – يتفاعل بشدة مع اللافلزات مثل الفسفور مكوناً كلوريدات الفسفور

$$2P + 3Cl_2 \longrightarrow 2PCl_3$$

$$2P + 5Cl_2 \longrightarrow 2PCl_5$$

3 – يتحد مع الهيدروجين مكوناً كلوريد الهيدروجين

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

9 - 4 اختر الاجابة الصحيحة لما يناسب كل عبارة مما يأتي:

1 – ان اهم مركب مرتبط بحياة الانسان وواسع الانتشار في الطبيعة هو (كلوريد الكالسيوم، كلوريد الصوديوم، كلوريد المغنيسيوم، كلوريد البوتاسيوم)

جواب كلوريد الصوديوم

2 – لغاز الكلور لون يميزه عن كثير من الغازات هو اللون (الاحمر ، الاخضر ، الاصفر ، الاخضر المصفر)

جواب الاخضر المصفر

3 – تميل ذرة الكلور عند اتحادها بذرة الصوديوم لاكتساب عدد من الالكترونات يساوي (1 ، 2 ، 3 ، 4)

جواب واحد

4 – غاز واحد من الغازات الاتية له القابلية على قصر الالوان النباتية هو (الهيدروجين ، الامونيا ، النتروجين ، الكلور)

جواب الكلور

9 - 5 اكمل ووازن معادلات التفاعلات الاتية:

جواب

$$MnO_2 + 4HCl \xrightarrow{\text{حرارة}} MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

$$NaCl \xrightarrow{\text{تيار كهربائي}} 2Na + Cl_2$$

$$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$$

$$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$$

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

$$NH_4OH + HCl \longrightarrow NH_4Cl + H_2O$$

9 - 6 علل ما يأتي:

1 – يكون الكلور في مركباته على العموم احادي التكافؤ كما في (NaCl).

جواب

1 – لأن عدد الالكترونات التي يكتسبها لاشباع غلافه الخارجي عدد واحد لتكوين Na^+ و Cl^-

2 – غاز الكلور لا يقصر الالوان النباتية الا بوجود الماء

جواب لان الكلور يتحد مع الماء محرراً الاوكسجين في حالته الذريه وسمي بالاوكسجين الذري الذي يقوم بقصر الالوان النباتيه

$$H_2O + Cl_2 \longrightarrow 2HCl + O$$

3 – تتكون مادة ضبابية عند تقريب محلول الامونيا (هيدروكسيد الامونيوم) من قنينة حامض الهيدروكلوريك المركز.

جواب بسبب تكون مادة ضبابية بيضاء من كلوريد الامونيوم

$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$$

9 - 7 كيف تستدل او تكشف عن وجود ما يأتي:

1 – حامض الهيدروكلوريك.

2 – غاز كلوريد الهيدروجين.

جواب

1. الكشف عن حامض الهيدروكلوريك يتم بأضافه نترات الفضه حيث يتكون راسب ابيض من كلوريد الفضة

$$AgNO_3 + HCl \longrightarrow AgCl + HNO_3$$

راسب ابيض

2. الكشف عن غاز كلوريد الهيدروجين: يغمر ساق زجاجي في محلول الامونيا ثم نخرجه ونغرسه في فوهه قنينه فيها غاز كلوريد الهيدروجين يتكون ضباب ابيض من كلوريد الامونيوم

$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$$

9 - 8 ماذا نقصد بالكلوريدات ؟ بين بمعادلات كيميائيةكيفية الحصول على (كلوريد المغنيسيوم وكلوريد الامونيوم)

جواب الكلوريدات هي املاح لحامض الهيدروكلوريك وتنشا من احلال فلز او جذر الامونيوم مثلا محل هيدروجين الحامض كما في المعادلات

$$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$$

$$NH_4OH + 2HCl \longrightarrow NH_4Cl + H_2O$$

9 - 9 وضح اهم استعمالات غاز الكلور .

جواب ان اهم استعمالات غاز الكلور:

1 – يستعمل في تعقيم مياه الشرب واحواض السباحة.

2 – تستخدم بعض مركباته في تحضير بعض العقاقير الطبية

3 – يدخل في تركيب الكثير من المذيبات العضوية الصناعية مثل الكلوروفورم ($CHCl_3$) وثنائي كلوريد المثيل (CH_2Cl_2) ورباعي كلوريد الكاربون (CCl_4).

4 – يستعمل في قصر الوان الملابس القطنية بصورة خاصه وقصر الوان الانسجة النباتية.

9 - 10 بين مع الرسم جهاز تحضير غاز الكلور مختبرياً مع ذكر اهم خواص هذا الغاز .

جواب يحضر غاز الكلور في المختبر من اكسدة حامض الهيدروكلوريك المركز بواسطة ثنائي اوكسيد المنغنيز وحسب المعادلة الاتية:

$$4HCl + MnO_2 \longrightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

رسم الجهاز في صفحة (142) من الكتاب المنهجي الشكل (9 – 6).

من اهم خواصه

1. لونه اخضر مصفر .
2. يتم جمعه بأزاحه الهواء الى الاعلى لانه اثقل من الهواء .
3. غاز قليل الذوبان في الماء بدرجة الحراره الاعتيادية.
4. له رائحه خانقة.
5. يتفاعل مع الصوديوم.
6. يتفاعل مع الهيدروجين.
7. يتفاعل مع الفسفور .

9 - 11 اكمل الفراغات الاتية بما يناسبها:

1 – يحضر غاز كلوريد الهيدروجين مختبرياً من تفاعل حامض الكبريتيك مع كلوريد الصوديوم كما في المعادلة

$$NaCl + H_2SO_4 \longrightarrow NaHSO_4 + HCl$$

2 – ومن اهم خواص هذا الغاز الفيزيائية عديم اللون و ذو رائحة خانقة و اثقل من الهواء و محلوله حامضي التأثير، كثير الذوبان في الماء .

3 – اذا كان عدد الكتلة لذرة الكلور 35 والعدد الذري 17 فان عدد الالكترونات يساوي 17 وعدد البروتونات يساوي 17 وعدد النيوترونات يساوي 18 .

4 – تسمى املاح حامض الهيدروكلوريك بـ الكلوريدات .

5 – يتفاعل حامض الهيدروكلوريك مع كاربونات الكالسيوم وتتكون نتيجة هذا التفاعل المواد الاتية H_2O و $CaCl_2$ و CO_2 .

أسئلة إثرائية

س 1 كثير من العناصر لا توجد حرة في الطبيعة بل متحدة مع غيرها من العناصر ماذا يدل ذلك .

جواب ان عدم وجود العناصر في الطبيعة بشكل حر وانما متحدة مع غيرها على شكل مركبات فذلك يدل على ان هذه العناصر شديدة الفعالية لذا تتحد مع غيرها من العناصر مكونة هذه المركبات.

س 2 ماهي الصفات العامة للزمرة السابعة (الهالوجينات).

جواب الصفات العامة للزمرة السابعة هي :

1- تحتوي جميع عناصر هذه الزمرة على سبعة الكترونات في غلافها الخارجي لذلك تميل في تفاعلاتها الى اكتساب الكترون واحد لاشباع غلافها الخارجي.

2- تتدرج في قابليتها على اكتساب الكترونات من الفلور الى اليود.

3- بدرجات الحرارة الاعتيادية تكون عناصرها في حالات فيزيائية مختلفة فالفلور والكلور يكونان في حالة غازية والبروم في حالة سائلة و اليود في حالة صلبة.

4- الهالوجينات مواد ملونة لانها تمتص جزء من الاشعة المرئية التي تسقط عليها .

5- الهالوجينات عوامل مؤكسدة قوية وتتناقص فعاليتها من الفلور الى اليود.

6- تزداد درجة انصهار وغليان الهالوجينات مع ازدياد العدد الذري لها .

س 3 ما هي الخواص الفيزيائية لكل مما يأتي:

(1) غاز Cl_2

(2) غاز HCl

جواب الخواص الفيزيائية لغاز الكلور

1- لونه اخضر مصفر.

2- اثقل من الهواء .

3- قليل الذوبان بالماء بدرجات الحرارة الاعتيادية .

4- غاز خانق وعند تنشقه بكميات كبيرة يتلف الرئتين ويؤدي الى الموت.

الخواص الفيزيائية لغاز HCl

1-غاز عديم اللون.

2- رائحته نفاذة وخانقه.

3- اثقل من الهواء.

4- كثير الذوبان في الماء ومحلوله المائي يدعى بحامض الهيدروكلوريك.

س 4 بين بالتجربة ان غاز HCl كثير الذوبان في الماء .

جواب

تجربة النافورة في الكتاب المنهجي ص 143 الشكل (9 – 7).

س 5 ما المقصود بالاوكسجين الذري والمسحوق القاصر ؟ اذكر المعادلات ؟

جواب الاوكسجين الذري :- يقصد به الاوكسجين الذي يكون في حالته الذرية ويمتاز بأنه فعال جداً وينتج عند تفاعل الكلور مع الماء حيث يقوم الاوكسجين الذري بازالة الالوان النباتية (قصرها) وايضاً يعقمها وذلك بقتل الجراثيم، ويمكن كتابة معادلة التفاعل كالاتي

$$H_2O + Cl_2 \longrightarrow 2HCl + [O]$$

المسحوق القاصر: مسحوق ابيض يستخدم في تبيض غزول القطن والكتان والورق ويتكون عند امرار غاز الكلور في هيدروكسيد الكالسيوم الجاف

$$Ca(OH)_2 + Cl_2 \longrightarrow CaOCl + H_2O + Cl^-$$

س 6 بين بالتجربة ان غاز الكلور قادر على قصر الالوان النباتية .

جواب عند ادخال ورقة نباتية او زهرة ملونة بعد ترطيبها بالماء في قنينة تحتوي على غاز الكلور ثم نتركها لمدة نشاهد بعد فترة من الزمن زوال لون الورقة النباتية او الزهرة مما يدل على ان غاز الكلور يقصر الالوان النباتية.

س 7 اذكر تفاعلين للكلور مرة مكوناً مركباً ايونياً واخر تساهمياً؟ اذكر المعادلات.

جواب

1- عند تفاعل غاز الكلور مع الصوديوم يكون مركب كلوريد الصوديوم وهو مركب ايوني

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

2- عند تفاعل غاز الكلور مع الفسفور فإنه يكون اما ثلاثي كلوريد الفسفور او خماسي كلوريد الفسفور وهما مركبات تساهمية.

$$2P + 3Cl_2 \longrightarrow 2PCl_3$$

$$2P + 5Cl_2 \longrightarrow 2PCl_5$$

س 8 عبر عن تفاعلات حامض الهيدروكلوريك مع كل من المواد الاتية بمعادلات كيميائية موزونة أ- المغنيسيوم ب- هيدروكسيد الامونيوم ج- نترات الفضة

جواب

س 9 علل ما يأتي مع ذكر المعادلات ان وجدت:

1 – تعتبر الهالوجينات مواد ملونة .

جواب ان الهالوجينات هي مواد ملونة لأن لها القدرة على امتصاص جزء من الاشعة المرئية التي تسقط عليها.

2 – درجة غليان وانصهار الفلور اقل من درجة غليان وانصهار اليود .

جواب لان العدد الذري للفلور اقل من العدد الذري لليود.

3 – قد يؤدي استنشاق غاز الكلور بكميات كبيرة الى الوفاة .

جواب غاز الكلور ذو رائحة خانقة ويهاجم الانسجة المخاطية للانف والبلعوم عند استنشاقه واذا كانت الكمية كبيرة فإنه يتلف الرئتين ويؤدي الي الوفاة.

4 – يعتبر MnO_2 في تجربة تحضير غاز الكلور في المختبر عامل مؤكسد وليس مساعد.

جواب يعتبر MnO_2 عامل مؤكسد لانه يقوم بأكسدة الهيدروجين الى اوكسيد الهيدروجين (الماء) ويحرر غاز Cl_2 ولا يعتبر عامل مساعد لانه يستهلك في التفاعل اي انه يشترك بالتفاعل.

$$4HCl + MnO_2 \longrightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

5 – عدم استخدام الكلور في قصر الوان الصوف والحرير الطبيعي.

جواب لا يستخدم الكلور في قصر الوان الصوف والحرير الطبيعي لانه يتلفها .

6 – وجود حامض الهيدروكلوريك في العصارات المعدية .

جواب يوجد حامض الهيدروكلوريك في العصارات المعدية لانه يساعد على هضم البروتينات.

أ- المغنيسيوم

$$2HCl + Mg \longrightarrow MgCl_2 + H_2$$

ب- هيدروكسيد الامونيوم .

$$HCl + NH_4OH \longrightarrow NH_4Cl + H_2O$$

ج- نترات الفضة .

$$HCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + HNO_3$$

7 – محلول غاز HCl حامضي التأثير .

جواب محلول غاز HCl حامضي التأثير، لذا عند ادخال ورقة زهرة الشمس في محلوله المائي نلاحظ تغير لونها من الازرق الى الاحمر.

8 – يجمع غاز الكلور بازاحة الهواء نحو الاعلى .

جواب يجمع غاز الكلور بازاحة الهواء الى الاعلى لانه اثقل من الهواء.

9 – ينصح بعدم اجراء تجربة النافورة في الجو الرطب .

جواب تستخدم تجربة النافورة لاثبات ان الغاز شديد الذوبان في الماء ، وفي الجو الرطب تكون نسبة الماء عالية في جو المختبر لذا يمكن لهذا الغاز ان يذوب في الهواء الرطب مما قد يفسد عمل التجربة.

س 10 اكمل التفاعلات الاتية ثم عبر عنها بمعادلات كيميائية موزونة

جواب

1 – حامض الهيدروكلوريك المركز وثنائي اوكسيد المنغنيز .

$$4HCl + MnO_2 \longrightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

حامض الهيدروكلوريك ، ثنائي اوكسيد المنغنيز ، كلوريد المنغنيز ، ماء ، غاز الكلور

2 – تحليل كلوريد الصوديوم كهربائياً .

$$2NaCl \xrightarrow{\text{تحلل كهربائي}} 2Na + Cl_2$$

كلوريد الصوديوم ، صوديوم عند القطب السالب ، غاز الكلور عند القطب الموجب

3 – غاز الكلور مع الماء .

$$H_2O + Cl_2 \longrightarrow 2HCl + [\,O\,]$$

ماء ، غاز الكلور ، كلوريد الهيدروجين ، اوكسجين ذري

4 – امرار غاز Cl_2 في هيدروكسيد الكالسيوم الجاف.

$$Ca(OH)_2 + Cl_2 \longrightarrow CaOCl + H_2O + Cl^-$$

هيدروكسيد الكالسيوم ، غاز الكلور ، كلوريد اوكسيد الكالسيوم ، ماء ، ايون الكلور

5 – حامض الكبريتيك المركز مع كلوريد الصوديوم .

$$H_2SO_4 + 2NaCl \longrightarrow Na_2SO_4 + 2HCl$$

حامض الكبريتيك المركز ، كلوريد الصوديوم ، كبريتات الصوديوم ، كلوريد الهيدروجين

6 – غاز كلوريد الهيدوجين مع برادة الحديد .

$$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$$

7 – غاز كلوريد الهيدروجين مع محلول الامونيا.

$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$$

امونيا كلوريد الهيدروجين كلوريد الامونيوم

8 – محلول نترات الفضة مع كلوريد الصوديوم .

$$AgNO_3 + NaCl \longrightarrow AgCl + NaNO_3$$

نترات الفضة كلوريد الصوديوم كلوريد الفضة نترات الصوديوم

س 11 اكمل الفراغات الاتية بما يناسبها من الاختيارات المذكورة في نهاية كل جملة.

1 – عناصر الزمرة ——————— تتميز بصفات لافلزية عالية .

أ) الاولى

ب) الخامسة

جـ) الرابعة

د) السابعة

جواب الفرع د

2 – ———————— العنصر اللافلزي الوحيد الذي يكون بالحالة السائلة بدرجات الحرارة الاعتيادية

أ) الفلور

ب) البروم

جـ) الكلور

د) اليود

جواب الفرع ب

3) الهالوجينات مواد ملونة لانها ——— جزء من الاشعة المرئية .

أ) تبعث

ب) تطلق

جـ) تمتص

د) تفقد

جواب الفرع ج

4) عناصر زمرة الهالوجينات عوامل مؤكسدة قوية ولكن عنصر -------- أكثرها فعالية.

أ) الفلور

ب) البروم

جـ) الكلور

د) اليود

جواب الفرع أ

5) عند رسم الترتيب الالكتروني لذرة عنصر الكلور فان مستويات الطاقة الرئيسة حول نواة الذرة تحتوي على الالكترونات وتكون مرتبة بالشكل الاتي -----------

أ) 2 ، 8 ، 5

ب) 2 ، 8 ، 7

جـ) 2 ، 8 ، 6

د) 2 ، 8 ، 8

جواب الفرع ب

6) عند استخدام MnO_2 في تجربة تحضير الكلور مع حامض الهيدروكلوريك فأنه يسلك سلوك عامل ----

أ) مؤكسد

ب) مختزل

جـ) مساعد

د) يخفض درجة الحرارة اللازمة للتفاعل .

جواب الفرع أ

7) عند تحضير غاز الكلور صناعياً في خلية التحليل الكهربائي لمحلول او منصهر كلوريد الصوديوم فان غاز الكلور يتحرر عند القطب ---------

أ – السالب.

ب – يبقى في الخلية.

جـ – الموجب.

د – المغناطيسي.

جواب الفرع ج

8) عند تحضير غاز الكلور مختبرياً فانه يجمع بازاحة الهواء الى الاعلى مما يدل على ان الغاز ------ من الهواء

أ) اخف

ب) اثقل

جـ) كتلته مساوية لكتلة الهواء

د) لانه غاز خانق

جواب الفرع ب

9) يتفاعل الكلور مع الفلزات الفعالة مثل الصوديوم فيكون كلوريد الصوديوم وهو مركب -------

أ) ايوني

ب) مساعد

جـ) تساهمي

د) مؤكسد

جواب الفرع أ

10) يتفاعل الكلور بشدة مع اللافلزات مثل الفسفور مكوناً كلوريدات الفسفور والتي هي مركبات ------

أ) مساعدة

ب) ايونية

جـ) مؤكسدة

د) تساهمية

جواب الفرع د

11) يتفاعل الكلور مع الماء ببطء وعند ذوبانه فيه وعند درجات الحرارة الاعتيادية فانه يتفاعل بسرعة في ضوء الشمس ويحرر غاز الاوكسجين -----

أ) الجزيئي .

ب) الاعتيادي.

جـ) الذري.

د) المركب.

جواب الفرع ج

12) عند وضع زهرة ملونة او ورقة نباتية في قنينة غاز الكلور الجاف فان لون الزهرة او الورقة النباتية ----

أ) لايتاثر

ب) يتاثر

جـ) يزول لونها تماماً

د) يزول لونها تقريباً

جواب الفرع أ

13) وجود حامض الهيدوركلوريك في العصارات المعدية لانه يساعد على هضم -----.

أ) المواد الصلبة

ب) الانزيمات

جـ) السوائل

د) البروتينات

جواب الفرع د

14) المحلول المائي لغاز كلوريد الهيدوجين يغير لون ورقة زهرة الشمس الزرقاء الى اللون الاحمر. مما يدل على انه ذو تأثير ---------

أ) قاعدي

ب) حامضي

جـ) مساعد

د) مؤكسد

جواب الفرع ب

15)عند تفاعل غاز كلوريد الهيدوجين مع برادة الحديد فانه يتحرر غاز ------------

أ) الهيدروجين

ب) الكلور

جـ) كلوريد الحديد

د) الاوكسجين

جواب الفرع أ

16) تتكون مادة ضبابية بيضاء من ------- عندما نقرب ساق زجاجي مبلل بمحلول الامونيا من فوهة قنينة فيها غاز كلوريد الهيدوجين .

أ) الكلور

ب) هيدوكسيد الامونيوم

جـ) الهيدروجين

د) كلوريد الامونيوم

جواب الفرع د

17- يتكون راسب .... من كلوريد الفضة عند اضافة نترات الفضة الى حامض الهيدروكلوريك.

أ- عديم اللون

ب- شفاف

جـ - اسود

د- أبيض

جواب الفرع د